

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

LILAINE ZUB

O LÚDICO COMO MOTIVADOR DA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA
PARA ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DO COLÉGIO
ESTADUAL JOÃO XXIII EM IRATI - PARANÁ

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2012

LILAINE ZUB

**O LÚDICO COMO MOTIVADOR DA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA
PARA ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DO COLÉGIO
ESTADUAL JOÃO XXIII EM IRATI - PARANÁ**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Área de Concentração: Desenvolvimento de Material Instrucional para a Educação Tecnológica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Luis Mauricio Martins de Resende

PONTA GROSSA

2012

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
n.52/12

Z93 Zub, Lilaine

O lúdico como motivador da aprendizagem em química para alunos da 1ª série do ensino médio do Colégio Estadual João XXIII em Irati - Paraná. / Lilaine Zub. Ponta Grossa, 2012.

127 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Luis Mauricio Martins de Resende

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

1. Ensino-aprendizagem. 2. Tabela periódica. 3. Elementos lúdicos. I. Resende, Luis Mauricio Martins de. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. III. Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título de dissertação N°46/2012

**O LÚDICO COMO MOTIVADOR DA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA PARA ALUNOS DA 1ª
SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DO COLÉGIO ESTADUAL JOÃO XXIII EM IRATI – PARANÁ**

Por

Lilaine Zub

Esta dissertação foi apresentada às **08 horas e 30 minutos de 11 de setembro de 2012** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profª. Drª. Patrícia Los Weinert (UEPG)

Prof. Dr. Sandro Xavier de Campos (UEPG)

Profª. Drª. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos (UTFPR)

**Prof. Dr. Julio Cesar Stürmer (UTFPR)
Coorientador**

**Prof. Dr. Luis Mauricio Martins de Resende
(UTFPR) - Orientador**

Visto do Coordenador:

Profª Drª Sani de Carvalho Rutz da Silva
Coordenadora do PPGECT

**A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO DE
REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR – CÂMPUS PONTA GROSSA**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar capacidade e coragem para enfrentar as dificuldades e as barreiras encontradas em todos os períodos da vida. Agradeço à Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pela oportunidade concedida. Ao corpo de professores e funcionários que estavam a minha disposição, oferecendo condições para que pudesse concretizar este trabalho.

Sou muito grata aos Professores Dr. Luis Maurício Resende, Dra. Eloisa Matos e Dr. Julio Cesar Stiimer, que acreditaram em mim e no meu trabalho, e que pelas suas orientações fizeram com que eu não desistisse e que caminhasse rumo ao conhecimento.

Agradeço aos diretores, funcionários e alunos das primeiras séries do turno matutino do Colégio Estadual João XXIII que oportunizaram a realização da coleta de dados, sempre dispostos a auxiliar e a colaborar com o andamento da pesquisa.

Minha gratidão aos meus familiares, que conviveram com a minha ausência durante este tempo, mas que compreenderam e nunca deixaram de me estimular e incentivar. E especialmente à pessoa que sempre caminhará ao meu lado, meu esposo, que apesar dos momentos difíceis soube superar esta fase de nossas vidas.

RESUMO

ZUB, Lilaine. **O lúdico como motivador da aprendizagem em química para alunos da 1ª série do ensino médio do Colégio Estadual João XXIII em Irati – Paraná.** 2012. 127 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

Esta dissertação tem por finalidade identificar as contribuições de elementos lúdicos como motivador no processo de ensino da Tabela Periódica, com alunos das primeiras séries do turno matutino do Colégio Estadual João XXIII em Irati, no estado do Paraná. Um grande desafio para o Brasil no tocante à educação das crianças é a melhoria da qualidade da Educação Básica Pública. As novas tecnologias e as mudanças na produção de bens, serviços e conhecimentos exigem que a escola possibilite aos alunos integrarem-se ao mundo contemporâneo, buscando-se dar significado ao conhecimento escolar mediante a contextualização, a interdisciplinaridade e o incentivo ao raciocínio e a capacidade de aprender. No ensino de Química, destaca-se a metodologia tradicional, reforçando o uso de regras, fórmulas e nomenclaturas gerando desmotivação entre os alunos. Dentre os conteúdos da Química, a Tabela Periódica destaca-se como ferramenta imprescindível para a compreensão de diversos conceitos químicos. Diante disso, pensou-se numa maneira mais dinâmica e atrativa de trabalhar o tema, com atividades lúdicas e envolvendo os alunos com o uso das tecnologias. A pesquisa está fundamentada na aprendizagem segundo Vygotsky e classifica-se como exploratória, aplicada, experimental e qualitativa, com aspectos quantitativos. Os dados foram coletados a partir de questionários investigativos antes e após a utilização do lúdico, assim como da observação do autor deste trabalho durante a atividade de montagem da Tabela Periódica e jogo trilha química da Tabela Periódica, principais objetos de estudo deste trabalho. A partir dos dados coletados, pode-se perceber que atividades diferentes e prazerosas estimulam a curiosidade e dedicação dos alunos, pois estes ficam envolvidos e interagem o tempo todo, o que favorece o desenvolvimento do pensamento e da linguagem, configurando-se como estratégias para tornar o ensino mais dinâmico de modo que os alunos adquiram o conhecimento necessário além de contribuir para o desenvolvimento social, emocional e intelectual dos alunos.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem. Tabela Periódica. Elementos lúdicos.

ABSTRACT

ZUB, Lilaine. **The playful as motivating learning in chemistry for students of 1st year of high school in State College John XXIII in Irati - Paraná.** 2012. 127 p. Dissertation (Professional Masters in Teaching Science and Technology) – University Technology Federal - Paraná. Ponta Grossa, 2012.

This dissertation aims to identify the contributions of playful elements as a motivator in the teaching process of the Periodic Table, with high school first-year students of the morning period of João XXIII State High School in the city of Irati in Paraná State. A big challenge for Brazil regarding the education of children is the improvement of the quality of Public Basic Education. New technologies and changes in the production of goods, services and knowledge require that the school allows students to integrate into the modern world, seeking to give meaning to knowledge through the school context, the interdisciplinarity and the incentive to reason and the ability to learn. In the teaching of chemistry, the traditional methodology is stood out, reinforcing the use of rules, formulas and nomenclatures generating demotivation among students. Among the contents of chemistry, the periodic table stands out as an essential tool for the understanding of many chemical concepts. Therefore, a more dynamic and attractive way to work the topic was thought, with playful activities and involving students with the use of technology. The research is based on learning according to Vygotsky and it is classified as exploratory, applied, experimental and qualitative with quantitative aspects. The data were collected from investigative questionnaires before and after the use of the playful, as well as the observation of the author of this work during the process of assembling of the Periodic Table and Chemical Trail of the Periodic Table game, the main objects of this study. From the data collected, it can be seen that different and enjoyable activities stimulate curiosity and dedication of the students, because they are involved and interacting all the time, which favors the development of thought and language, configured as strategies to make teaching more dynamic so that students acquire the necessary knowledge besides contributing to the social, emotional and intellectual development of students.

Keywords: Teaching and learning. Periodic Table. Playful elements.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tríades propostas por Döbereiner	33
Figura 2 - Parafuso de Chancourtois.....	34
Figura 3 - Lei das Oitavas de Newlands.....	35
Figura 4 - Tabela Periódica mais comum, representando aqui apenas os elementos químicos	38
Figura 5 - Tabela Periódica no novo modelo, conhecido como modelo do Sistema Solar	39
Figura 6 - Colégio Estadual João XXIII, Ensino Fundamental, Médio e Profissional.....	41
Figura 7 - Pecinha de madeira	43
Figura 8 - Pecinha de madeira encapada com o símbolo, número atômico e configuração eletrônica na última camada, respectivamente	43
Figura 9 - Elemento químico cálcio, como exemplo aos demais elementos montados na Tabela Periódica	44
Figura 10 - Exemplo de como os alunos deveriam montar a Tabela Periódica	45
Figura 11 - Modelo do Tabuleiro utilizado no Jogo Trilha Química da Tabela Periódica	46
Figura 12 - Modelo das cartas utilizadas para no Jogo Trilha Química da Tabela Periódica	46
Figura 13 - Miçangas utilizadas no jogo	47
Figura 14 - Conhecimento que os alunos julgam ter na disciplina de Química	55
Figura 15 - Alunos no início da montagem da Tabela Periódica	56
Figura 16 - Alunos decidindo a ordem de colocar os elementos na Tabela Periódica	57
Figura 17 - Tabela Periódica pronta	59
Figura 18 - Momento do Jogo da Trilha Química da Tabela Periódica	61
Figura 19 - Momento do Jogo da Trilha Química da Tabela Periódica	61
Figura 20 - Árvore de associações da questão como você gostaria que fossem as aulas de Química.....	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Idade dos meninos e meninas que frequentam a primeira série do Ensino Médio matutino	49
Gráfico 2 - Tempo destinado ao estudo por semana	51
Gráfico 3 - Conhecimento que os alunos julgam ter em cada disciplina	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tabela periódica dos elementos organizada por Lothar Meyer (1872) ...	36
Quadro 2 - Quadro 02: Tabela Periódica organizada por Dimitri Ivanovitch Mendeleev.....	37
Quadro 3 - Respostas dos alunos à questão 1	63
Quadro 4 - Respostas dos alunos à questão 4	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados do PISA em Ciências dos anos 2000 a 2009 para alguns países participantes do PISA	12
Tabela 2 - Evolução do desempenho do Brasil nas áreas de conhecimento de 2000 para 2009	13
Tabela 3 - Taxa de distorção da idade de alunos matriculados na Educação Básica	50

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano.
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.
LDB	Lei de Diretrizes e Bases.
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais.
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudante.
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.
PPP	Projeto Político Pedagógico.
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica.
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS DO ESTUDO	19
2.1 OBJETIVO GERAL	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3 REVISÃO DE LITERATURA	20
3.1 APRENDIZAGEM SEGUNDO VYGOTSKY	20
3.2 JOGOS EDUCACIONAIS	24
3.3 TABELA PERIÓDICA	32
4 METODOLOGIA	40
4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	40
4.2 O UNIVERSO DA PESQUISA	40
4.3 MÉTODO	42
4.3.1 Questionário Investigativo Inicial e Montagem da Tabela Periódica	42
4.3.2 Jogo Trilha Química da Tabela Periódica	45
4.3.3 Questionário Investigativo Final	48
5 RESULTADOS	49
5.1 PESQUISA INICIAL	49
5.2 CONFECÇÃO DA TABELA PERIÓDICA	56
5.3 JOGO TRILHA QUÍMICA DA TABELA PERIÓDICA	59
5.4 QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO FINAL	62
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
REFERÊNCIAS	71
ANEXO A - MODELO DO QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO INICIAL	86
ANEXO B - MODELOS DAS CARTAS DO JOGO DO TABULEIRO DA TABELA PERIÓDICA	89
ANEXO C - PERGUNTAS E RESPOSTAS DO JOGO DO TABULEIRO DA TABELA PERIÓDICA	106
ANEXO D - CAPA DO JOGO TRILHA QUÍMICA DA TABELA PERIÓDICA COM AS REGRAS DO JOGO	118
ANEXO E - QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO FINAL	121
ANEXO F - AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO E APLICAÇÃO DO TRABALHO	124
ANEXO G - AUTORIZAÇÃO PARA A COLETA E UTILIZAÇÃO DOS DADOS ...	126

1 INTRODUÇÃO

A qualidade da educação tanto para a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) como para a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), é definida com relação aos recursos materiais e humanos investidos, assim como a relação que ocorre na instituição escolar e sala de aula, seja nos processos de ensino e aprendizagem, nos currículos e nas expectativas com relação à aprendizagem dos alunos.

Segundo dados do relatório do PISA no ano 2000, dos 32 países participantes, o Brasil obteve a menor média geral e estava estatisticamente bem abaixo da média considerada pela OCDE, que corresponde a 500. Já no ano 2009, dos 65 países avaliados, o Brasil obteve o 54º lugar estando entre os três países que mais evoluíram entre 2000 e 2009, saltando de 368 para 401 pontos, porém ainda está bem abaixo do que é esperado pela OCDE (PISA, 2009). A tabela 1 traz os resultados para ciências de 2000 a 2009 de alguns países participantes do PISA.

Tabela 1 - Dados do PISA em Ciências dos anos 2000 a 2009 para alguns países participantes do PISA

Resultados em Ciências				
PAÍS	2009	2006	2003	2000
Alemanha	520	516	502	487
Argentina	401	391	---	396
Austrália	527	527	525	528
Brasil	405	390	390	375
China (Taiwan)	520	532	---	---
Coréia do Sul	538	522	538	552
Espanha	488	488	487	491
Estados Unidos	502	489	491	499
França	498	495	511	500
Grécia	470	473	481	461
Indonésia	383	393	395	393
Itália	489	475	486	478
Japão	539	531	548	550
México	416	410	405	422
Polônia	508	498	498	483
Portugal	493	474	468	459

Fonte: Base de dados Pisa (2012)

Em todas as áreas de conhecimento analisadas pela OCDE, leitura, matemática e ciências, ocorreram um crescimento do Brasil em comparação a outros países, mesmo assim, os resultados brasileiros são muito inferiores ao esperado pela OCDE. A tabela 2 mostra a evolução que o Brasil obteve em suas médias nas áreas de conhecimento avaliadas, dos anos 2000 a 2009 (INEP, 2010).

Tabela 2 - Evolução do desempenho do Brasil nas áreas de conhecimento de 2000 para 2009

Área de conhecimento	PISA 2000	PISA 2009
Leitura	396	412
Matemática	356	386
Ciências	390	405

Fonte: Base de dados Pisa (2012)

O sistema educacional brasileiro convive com problemas agravados pelas fortes desigualdades regionais que persistem em nosso país. Segundo o Censo Demográfico de 2000, o Nordeste tinha 26,2% de analfabetos (pessoas incapazes de ler e escrever um enunciado simples relacionado à sua vida diária) com 15 anos de idade ou mais, enquanto na Região Sudeste era 8,1% e no Sul, 7,7%. Tanto no meio rural quanto no meio urbano, ainda existe um número expressivo de “analfabetos funcionais”, pessoas com mais de quinze anos de idade que sabem apenas desenhar o seu nome. O analfabetismo funcional no Nordeste é aproximadamente o dobro das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (SAEB, 2003).

Atualmente, tem-se um considerável número de alunos nas classes de Ensino Médio e ao mesmo tempo, uma grande preocupação a respeito da qualidade do ensino ofertado aos jovens de todo o país (BRASIL, 2005). Paralelamente, existe uma importante demanda pela renovação dos métodos de ensino, de forma a despertar o interesse desses estudantes pela educação e realmente proporcioná-los uma sólida formação que os permita:

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; II - a preparação básica para o trabalho e cidadania [...]; III - o aprimoramento [...] como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (BRASIL, 1996).

O maior desafio para a sociedade no tocante à educação das crianças é a melhoria da qualidade da Educação Básica Pública, do 1º ao 9º ano e Ensino Médio, pois:

- Apenas 11% dos alunos do 3º ano do Ensino Médio sabem o conteúdo esperado de Matemática e 28,9%, o de Língua Portuguesa (Parceiros da Educação, 2010).
- Dentre os 65 países que participaram do PISA 2009, o Brasil está entre os piores países do mundo quando se trata de educação básica: 57º em Matemática, 53º em Leitura e 53º em Ciências. (PISA, 2009).
- 49,8% dos jovens brasileiros de 19 anos não conseguiram concluir o Ensino Médio
- (Parceiros da Educação, 2010). Dos que conseguem concluir, cerca de 10% apresentam um desempenho considerado adequado ao término da sua série.
- 36,6% dos jovens de 16 anos não terminaram o Ensino Fundamental, até o 9º ano
- (PNAD, 2009).
- Apenas 14,4% dos jovens de 18 a 24 anos frequentam o Ensino Superior (PNAD, 2009).
- 74% da população brasileira não conseguem entender um texto simples (Parceiros da Educação, 2010).

A educação de baixa qualidade é tida como a principal causa do alto grau de violência, baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e já reflete na estrutural falta de profissionais qualificados necessários para trilhar o caminho do desenvolvimento sustentável de longo prazo (Parceiros da Educação, 2010).

As novas tecnologias e as mudanças na produção de bens, serviços e conhecimentos exigem que a escola possibilite aos alunos integrarem-se ao mundo contemporâneo nas dimensões fundamentais da cidadania e do trabalho, buscando-

se dar significado ao conhecimento escolar mediante a contextualização e a interdisciplinaridade e o incentivo ao raciocínio e a capacidade de aprender (BRASIL, 2000).

A interdisciplinaridade também é uma orientação da LDBEN (BRASIL, 1996) por meio dos PCNEM (BRASIL, 2005), cujo principal objetivo é fazer da sala de aula mais do que um espaço para simples absorção e memorização de informações. Com ela se utilizam os conhecimentos de várias áreas do saber na compreensão de um problema, na busca de soluções ou entendimento de um fenômeno sob vários pontos de vista (MENEZES et al, 2002). Dessa forma, é preciso aproveitar sempre as relações entre conteúdos e contexto para dar significado ao aprendizado (BRASIL, 2005).

A ideia de contextualização surgiu com a reforma do Ensino Médio, a partir da LDB (LDB-9.394/97) que orienta a compreensão dos conhecimentos para uso cotidiano e originou-se nas diretrizes que estão definidas nos (PCNs), os quais visam um ensino centrado na interface entre informação científica e contexto social.

Na Química contextualizar não é promover uma ligação artificial entre o conhecimento e o cotidiano do aluno e nem citar exemplos como ilustração ao final de algum conteúdo, mas propor “situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las procurando solucioná-las.” (PCN). No Ensino da Química, o 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, 2005), pois a contextualização é um dos três princípios fundamentais para atender às novas exigências da Lei de Diretrizes e Bases – LDB, Lei nº 9.394/96 (BRASIL, 1996), bem como a interdisciplinaridade e a formação de um cidadão pleno.

Porém, para o ensino na forma como está sendo tradicionalmente desenvolvido, o conhecimento científico é apresentado como mais um conteúdo, sem emoção, sem busca, sem motivação. Pensar sobre como um fenômeno ocorre se torna cada vez mais difícil à medida que o saber na escola se associa à memorização de fatos, equações e procedimentos (FERREIRA e JUSTI, 2008).

A metodologia tradicional de ensino de Química na Educação Básica se destaca pela utilização de regras, fórmulas e nomenclaturas, gerando uma grande desmotivação entre os alunos. Soma-se a este fato a ausência de correlação desta

disciplina com o cotidiano desses alunos, tornando a Química, que é uma ciência de natureza experimental, excessivamente abstrata (COSTA et al, 2005).

No método expositivo, o educando não problematiza e nem é requerido para relacionar ou examinar o que aprende com o que já conhece. Esta forma de ensino não vincula a realidade para o aluno e o deixa descontextualizado. Essa valorização do ensino tradicional que persiste até os dias de hoje, está pautado num mero repasse de informações descontextualizadas, em avaliações que aferem somente de forma quantitativa o aprendizado dos educandos, bem como salas de aula com uma disposição que remonta à configuração dos mosteiros da Idade Média, com todos os alunos sentados em fileiras organizadas, onde o professor é o detentor da informação e o repassa aos alunos.

A memorização excessiva, programas extensos, falta de atividades experimentais, desconexão entre fatos, teorias, leis e modelos têm sido apontados há muito tempo como uma das principais barreiras para o ensino dessa Ciência em toda a sua extensão (BRASIL, 2005).

Todos estes fatores podem ter contribuído para que a Química seja citada pelos alunos como uma das mais difíceis e complicadas disciplinas a estudar, e que sua dificuldade aumenta por conta de ser abstrata e complexa (SILVA, 2011).

Dentre os conteúdos de Química abordados no Ensino Médio, o estudo da Tabela Periódica destaca-se como um dos mais importantes, porém representa um desafio. Os alunos têm dificuldade em entender as propriedades periódicas e aperiódicas e inclusive como os elementos foram dispostos na tabela. Na maioria dos casos, eles não sabem como utilizá-la e acabam por achar que o melhor caminho é decorar as informações mais importantes.

Tanto a Tabela Periódica quanto a Lei da Periodicidade são ferramentas imprescindíveis no estudo da Química, por criar mecanismos de compreensão sobre os elementos químicos e suas substâncias, prever o comportamento de átomos e moléculas, ou entender porque certos átomos são extremamente reativos enquanto outros são praticamente inertes, assim como o estudo das ligações químicas, que formam toda espécie de matéria e são de fundamental importância para a compreensão de diversos conceitos químicos (NEVES et al, 2001).

A sua elaboração representou um marco importante na história da Química. Com a apresentação de sua tabela em 1869, Dimitri Mendeleev pôs ordem ao caos

que reinava na Química no que dizia respeito aos elementos químicos e suas propriedades (STRATHERN, 2002).

De acordo com Souza Junior, 2010:

A Química possui peculiaridades que lhe permitem conexões com outras disciplinas, acredita-se que a Tabela Periódica tanto pode, como deve ser explorada de um modo mais concreto, de maneira a se permitir uma apresentação e organização de diversos elementos essenciais à vida e à evolução da sociedade (SOUZA JUNIOR, 2010).

O problema é que o estudo da Tabela Periódica geralmente ocorre de forma fragmentada, como por exemplo, quando os professores solicitam que os alunos decorem os nomes dos elementos pertencentes a cada família. Boa parte dos professores não procura alternar as aulas tradicionais com outras metodologias mais atraentes e eficientes, que tornem o estudo da Química mais agradável (SILVA, 2011).

Flôr (2005) destaca outro problema, relacionado aos livros didáticos, que muitas vezes induzem a compreensão equivocada da história da Tabela Periódica, ao sugerir que a tabela que ali se encontra foi elaborada por Mendeleev. Estes equívocos praticados no ensino deste conteúdo sugerem que se faz necessário conhecer melhor a elaboração e reelaboração da Tabela Periódica dos elementos químicos.

Tendo em vista a complexidade e importância deste conteúdo, pensou-se numa forma mais dinâmica e atrativa de trabalhar o tema, com atividades lúdicas e envolvendo os alunos com o uso das tecnologias, de forma a resgatar um pouco da infância dos alunos, promovendo uma maior interação entre eles. Cabe destacar que o lúdico deve ser trabalhado como ferramenta de apoio e não como substituto a outros métodos de ensino, pois ele torna o atual método mais eficiente e compreensível ao sujeito do aprendizado, que é o aluno.

A utilização do lúdico na escola caracteriza-se como um recurso pedagógico de muito valor, pois através da brincadeira o professor pode explorar a criatividade, a valorização do movimento, a solidariedade, o desenvolvimento cultural, a assimilação de novos conhecimentos e as relações da sociedade, incorporando novos valores. Assim como retrata Rosa (2003): “através das brincadeiras

educativas, as crianças aprendem a respeitar o próximo e as ideias divergentes das suas, aprendendo assim, como conviver harmoniosamente em sociedade”.

O lúdico permite, em todas as fases do ciclo de desenvolvimento do ser humano, uma ação educativa, no sentido de provocar, desafiar, estimular, ajudar o sujeito a estabelecer relações e interações que satisfaça a sua necessidade pessoal e social. Necessidades estas que devem ser entendidas no sentido amplo das dimensões pelas quais o ser humano precisa se desenvolver: intelectual, afetiva, cognitiva, social, lúdica, cultural, política e física (SANTANA et al, 2010).

2 OBJETIVOS DO ESTUDO

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar as contribuições do uso de elementos lúdicos para o ensino da Química com alunos das primeiras séries do Ensino Médio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Montar uma Tabela Periódica com os alunos para que eles possam entender seu desenvolvimento.
- Elaborar e aplicar um jogo de tabuleiro, a ser usado como meio de ensino da Tabela Periódica nas primeiras séries do Ensino Médio do Colégio Estadual João XXIII em Irati - PR.
- Desenvolver ferramentas lúdicas (jogos) para melhorar o ensino da Tabela Periódica;
- Verificar por meio de questionários a posição dos alunos sobre a utilização do lúdico;
- Verificar por meio das atividades lúdicas, a importância do trabalho em grupo na sociedade.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 APRENDIZAGEM SEGUNDO VYGOTSKY

Vygotsky demonstrou grande preocupação com a questão do desenvolvimento do ser humano e, em todas as suas experiências e pesquisas, buscou explicar os processos de aprendizado e desenvolvimento e sua relação com aspectos sociais. Assim, sua teoria se baseia no princípio de que o desenvolvimento do indivíduo se dá como resultado de um processo sócio-histórico e cultural, onde se observa o papel da linguagem e da aprendizagem nesse desenvolvimento à medida que o mesmo interage com seu meio. Para o construtivismo, a aprendizagem ocorria de forma individual, para Vygotsky, todo o processo de aprendizagem estava diretamente relacionado à interação do indivíduo com o meio externo.

Massabni (2007) cita alguns dos princípios pedagógicos construtivistas:

- Considerar as ideias do aluno;
- Tornar o conteúdo significativo para o aluno;
- Respeitar e conhecer o nível de desenvolvimento do aluno (por exemplo, conhecendo as hipóteses que elabora);
- Desencadear o conflito cognitivo e/ou a resolução de problemas;
- Valorizar atividades que favoreçam a construção de conhecimentos próprios do aluno e a disponibilidade para aprender a aprender;
- Não dispensar conhecimentos, apresentando-os prontos (formalizados);
- Estruturar o conhecimento em torno de conceitos e grandes ideias.

Etimologicamente a palavra construtivismo deriva de construir, semear coletivamente e tem a origem na palavra instruir, uma das mais antigas para indicar o processo pedagógico (QUEIROZ e BARBOSA-LIMA, 2007).

O construtivismo, como conceito, parte da premissa do sujeito como construtor de seus próprios conhecimentos (MASSABNI, 2007), ou seja, são várias ideias unidas, baseadas na mediação cultural e na participação ativa do ser humano na elaboração do conhecimento (CARRARO, 2002).

A teoria de Vygotsky sustenta que o ser humano não nasce inteligente, mas também não é totalmente dependente da força que o meio exerce. Desta forma,

interage com o meio que está inserido e responde aos estímulos externos, analisa, organiza e constrói seu conhecimento, num processo contínuo de fazer e refazer.

Para Vygotsky, a aquisição de conhecimentos se dá pela interação do sujeito com o contexto cultural. Esta interação pode ser mediada pelos instrumentos físicos e psicológicos. Ele compara o papel dos instrumentos de trabalho na transformação e no controle da natureza com os signos enquanto instrumentos psicológicos, que fornecem um suporte concreto para a ação do homem, pois a linguagem é o sistema de signos mais importante no processo de aprendizagem. São a inserção na cultura e a aprendizagem que permitirão o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

(...) o aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VYGOTSKY, 1998, pág,118).

Vygotsky quando fez uso do método dialético, procurou detectar mudanças qualitativas do comportamento presentes ao longo do desenvolvimento do ser humano e sua relação com o contexto social. O alvo principal de sua teoria é que as funções psicológicas superiores originam da realidade sociocultural e emergem de estruturas orgânicas e biológicas, que são os processos psicológicos elementares (VYGOTSKY, 1998).

A sócio-interatividade preconiza que o desenvolvimento das funções psíquicas do indivíduo acontece a partir das atividades práticas, nas relações que os sujeitos estabelecem em si, entre os seus e com a natureza.

[...] O ser humano é entendido como um ser social e histórico, que se constitui enquanto sujeito, a partir das relações que estabelece com os outros seres humanos, responsável em manter ou transformar o contexto no qual se insere. Desta forma, durante esse processo, estão presentes as questões éticas, pois o foco está em construir uma ordem social digna para todos os seres humanos (THOFEHRN, 2006).

Para Vygotsky, o desenvolvimento e a aprendizagem se relacionam num movimento dialético desde o nascimento do ser humano, sendo o fator principal para o desenvolvimento a apropriação pelo sujeito, de novas formas de mediação, de nova simbologia, levando em consideração que, na perspectiva histórico-cultural, aprender consiste na apropriação da cultura (THOFEHRN, 2006).

Segundo Vygotsky (1998), a aprendizagem quando significativa estimula e desencadeia o avanço para um nível de maior complexidade que, por sua vez, serve de base para novas aprendizagens. No construtivismo sócio-interacionista, o aluno é um ser que não vive isoladamente e sua bagagem sociocultural é determinante no processo de ensino-aprendizagem, bem como sua interação com o meio, respeitando a pré-disposição cognitiva para que ocorra o aprendizado. Este meio pode ser sua casa, seu trabalho, sua escola, ou seja, a sua vida em sociedade.

Há um senso pedagógico que visa o trabalho em grupo como o objetivo de despertar o interesse dos alunos a partir do concreto, da criatividade, da descoberta, da pesquisa e da afetividade desenvolvida através do lúdico. Assim, as diferentes tendências que se apresentam atualmente, encaram o homem de forma contextual, holística e multidimensional, o que implica promover por meio da educação, novas metodologias de ensino que levem o aluno a interagir, de forma dinâmica e contextualizada com os conteúdos e as informações disponíveis (OLIVEIRA, 2006).

Vygotsky a partir de suas investigações sobre o desenvolvimento do ser humano, apresenta estudos sobre o papel psicológico do jogo no desenvolvimento da criança. O autor enfatiza a importância de se investigar as necessidades, motivações e tendências que as crianças manifestam e como se satisfazem nos jogos, a fim de compreendermos os avanços nos diferentes estágios de seu desenvolvimento.

A esfera cognitiva é particularmente ativada com a utilização de brinquedos, pois sua manipulação é motivadora de ações em situações imaginárias, o que permite à criança aprender “a dirigir seu comportamento não somente pela percepção imediata dos objetos ou pela situação que a afeta de imediato, mas também pelo significado dessa situação.” (Vygotsky, 1998).

O docente pode ter uma participação ativa no fator motivação quando a qualidade da experiência do aluno é colocada em destaque, fazendo com que uma aula bem planejada, ministrada com intuito de transformar o chão da sala de aula

em palco de boa metodologia de ensino, seja um forte elo entre a aprendizagem e o educando.

O docente pode ser sério sem deixar de ser dócil. Não há porque ser frio e distante dos alunos. Desta forma o lúdico com seu caráter social pode ser um facilitador da motivação e do interesse em sala de aula.

Nos jogos, o processo de formação de conceitos científicos pressupõe o desenvolvimento de muitas funções mentais superiores como: atenção, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar (Vygotsky, 2001). Porém deve-se levar em consideração que cada aluno tem seu tempo de aprendizagem e seus agentes motivacionais multifatoriais. As aulas que utilizam uma metodologia alternativa criam um ambiente favorável intervindo nos fatores que propiciam a motivação para o bom andamento do processo de ensino-aprendizagem. Ainda que se altere a rotina de sala de aula, acredita-se que o professor tem que assumir uma postura segura diante do aluno, só assim será aberto o suficiente ao diálogo em sala de aula. E esta segurança se dá quando se funda na convicção de que o docente não sabe tudo, ou seja, pode saber melhor o que já sabe e conhecer ainda o que não sabe (FREIRE 1993).

No brincar, a criança consegue separar pensamento de objetos, e a ação surge das ideias, não das coisas. Durante o brincar, ela se solta e se permite mais, vai além do comportamento habitual para sua idade e de suas atitudes diárias. Com isso, é possível entender que o brincar auxilia a criança nesse processo de aprendizagem. Dessa forma, é imprescindível a utilização de brincadeiras no meio pedagógico (ROLIM, GUERRA e TASSIGNY, 2008).

Não é o caráter de espontaneidade do jogo que o torna uma atividade importante para o desenvolvimento da criança, mas sim a capacidade de planejar, imaginar situações diversas, representar papéis e situações do cotidiano, bem como, o caráter social das situações lúdicas, os seus conteúdos e as regras inerentes a cada situação (VYGOTSKY, 1993).

Um dos tipos de jogos citados por Vygotsky envolve os jogos com regras. Segundo ele:

[...] são uma espécie de escola superior de brincadeiras. Eles organizam as formas superiores do comportamento, geralmente estão ligados à resolução de problemas de conduta bastante complexos, exigem do jogador tensões, conjeturas, sagacidade e engenho, uma ação conjunta e combinada das mais diversas aptidões e forças (Vygotsky, 2003, p. 105).

Trabalhar e valorizar o brinquedo é compreender que ele cria possibilidades para transcender o mundo imediatamente disponível. Ao criar outra realidade, também se criam outros contextos para pensar e agir. No espaço escolar, o jogo pode ser um veículo para o desenvolvimento social, emocional e intelectual dos alunos, tornando-se uma proposta educacional para o enfrentamento das dificuldades no processo ensino-aprendizagem.

Neste contexto, o lúdico aplicado à educação pode estimular a interação aluno-aluno e aluno-professor, conseqüentemente fomentar a troca de ideias e facilitar a socialização do ambiente em sala de aula. Na formação dos conceitos científicos, é fundamental a mediação pedagógica, uma vez que a ação do professor direciona a organização de conteúdos de modo a permitir ao aluno o exercício de seus processos mentais, que lhe proporcione novos níveis de desenvolvimento das capacidades intelectuais.

Desta forma, ao provocar a interação dos alunos através do jogo, estes passam a inserir-se num contexto de intercâmbio de informações, numa atividade sócio-interacionista, de acordo com a Teoria de Vygotsky.

3.2 JOGOS EDUCACIONAIS

Os primeiros estudos sobre os jogos educativos situam-se na Roma e Grécia antigas, com os pensadores Platão, Aristóteles, Horácio e Quintiliano. O jogo era de extrema importância para o preparo da vida adulta (KISHIMOTO, 1994).

Com o advento do cristianismo na Idade Média, a educação passou a ser disciplinadora e o uso de jogos na educação não foi mais permitido, pois era considerado algo delituoso. Assim ocorreu o decréscimo de interesse pelos jogos, o que ocasionou um período de latência, o qual durou até o século XVI (WASJKOP, 2001).

O Período Renascentista traz novos ideais que atingem a educação, pois surgem novas propostas pedagógicas, e com elas, a valorização do jogo,

compreendendo-o como tendência natural do ser humano. Os humanistas do Renascimento iniciam o uso das brincadeiras e jogos, pois percebem as suas possibilidades educativas como uma forma de preservar a moralidade dos “miniadultos”. No entanto, os jogos considerados “maus” foram proibidos e os “bons” aconselhados, onde fica ressaltado uma preocupação com a moral, a saúde e o bem comum. Algumas propostas passaram a ser elaboradas com base no jogo especializado, para serem adaptados com a idade e o desenvolvimento da criança (WASJKOP, 2001).

No século XVI, o marco para o jogo educativo foi a criação da Companhia de Jesus, com Ignácio de Loyola, onde ocorreu a utilização de jogos de caráter lúdico como auxiliar de ensino das tábuas murais. No século XIX, com o fim da Revolução Francesa e o surgimento de inovações pedagógicas, ocorre a ruptura do pensamento romântico e a brincadeira deixa de ser vista apenas como um ato lúdico, e passa a ser valorizada no espaço educativo (WASJKOP, 2001).

Froebel, criador de jardins de infância, influenciou o uso de jogos na Educação Infantil, tanto pela ênfase na importância do jogo livre para o desenvolvimento infantil como a sua ideia de material educativo como recurso auxiliar na aquisição de conhecimento. Ele atribuiu ao brinquedo um valor especial dentro do processo educativo: o de ser capaz de estimular hábitos, sentimentos e pensamentos, “favorecendo a criança a representação do mundo e sua introdução nas relações sociais” (CARNEIRO, 2003).

À semelhança de Froebel, Óberlin propõe na França, em 1769, um currículo pré-escolar em que prevalece a orientação pedagógica, apoiada no uso de materiais de ensino. Com Froebel o jogo passou a fazer parte central do currículo de Educação Infantil e por cinquenta anos suas ideias dominaram na educação de crianças, e somente foram modificadas com o advento do Progressivismo de Dewey, que era representante do movimento da Escola Nova (KISHIMOTO, 1995).

Com Dewey, os novos eixos da educação infantil passaram a ser a experiência direta com os elementos do ambiente e os interesses da criança, e o jogo passou a ser entendido como atividade livre e uma forma de apreensão dos problemas do cotidiano (WASJKOP, 2001).

Na Europa, na mesma época, a importância de materiais pedagógicos explorados livremente é divulgada pelos escolanovistas Maria Montessori e a noção de jogo expandida por Decroly. Fundamentada em seus estudos e vivências,

Montessori criou uma proposta pedagógica, a pedagogia científica, com técnicas e materiais específicos para a educação da criança.

Segundo Kishimoto (1995), os jogos existentes no século XIX perduraram até a I Guerra Mundial, pois durante a guerra cresce o número de jogos militares que, ao final do conflito, dão lugar às práticas esportivas e, no mercado, passam a predominar trens elétricos, autoramas, bicicletas, patins, entre outros.

A partir das décadas de 60 e 70, com estudos na área da psicologia do desenvolvimento e da psicanálise, a infância passa a ser vista como o período principal do desenvolvimento humano, onde se enfatiza o papel da brincadeira na educação infantil (KISHIMOTO, 1994).

Huizinga (1968) defende os elementos do lúdico que permitem ao homem alcançar o plano abstrato, pois afirma que a primeira característica do jogo é o fato de “ser livre, de ser ele próprio liberdade”. A capacidade lúdica do adulto está diretamente relacionada à sua pré-história de vida. É um estado de espírito relacionado à cultura do corpo. A concepção de que o brincar está reservado às crianças, nada mais é do que a perda da naturalidade humana, imposta pelo homem ao próprio homem.

O lúdico, de origem latina *ludere* (ilusão) é adjetivo que qualifica tudo o que se relaciona com o jogo, com a brincadeira e com o brinquedo. Ele pode e deve, assim, ser encarado como um meio, devido às inúmeras possibilidades de desenvolvimento pessoal, e também um direito, pois a criança passa a conhecer-se e compreender o mundo que a cerca. Quando brinca, a criança aprende a se constituir como um ser pertencente a um grupo social, e constrói assim a sua identidade cultural (WAJSKOP, 2001).

Do ponto de vista da educação, a palavra jogo se aproxima de sua origem etimológica latina, onde seu significado é gracejo, divertimento, brincadeira, passatempo, e visa estimular o crescimento e as aprendizagens (ANTUNES, 2003).

No Brasil, Kishimoto (1994) identifica que diversos estudos importantes sobre o jogo apontam para a indiferenciação no emprego dos termos jogo, brinquedo e brincadeira, sintoma que reflete o pouco avanço dos estudos na área. Para Kishimoto (2001):

O vocábulo brinquedo não pode ser reduzido à pluralidade de sentidos de jogo, pois conota criança, e tem uma dimensão material, cultural e técnica. Enquanto objeto é sempre suporte de brincadeira. É o estimulante material para fazer fluir o imaginário infantil. E a brincadeira? É a ação que a criança desempenha ao concretizar as regras do jogo, ao mergulhar na ação lúdica. Pode-se dizer que é o lúdico em ação. Desta forma, brinquedo e brincadeira relacionam-se diretamente com a criança e não se confundem com o jogo” (KISHIMOTO, 2001).

Entende-se por esta afirmação que embora “jogo”, “brinquedo” e “brincadeira” não se refiram ao mesmo fenômeno, o “lúdico” perpassa a nossa compreensão dessas realidades.

Na perspectiva piagetiana, os jogos se classificam em:

- 1) Jogos de Exercícios: aqueles que acompanham quase todo o desenvolvimento da criança. Representam as primeiras experiências motoras, o simples ato de repetir a mesma ação inúmeras vezes.
- 2) Jogos Simbólicos ou faz de conta: no brinquedo a criança se propõe a realizar coisas, resolver problemas ainda não possíveis de solução na vida real.
- 3) Jogos de Construção: situam-se num período de transição entre os jogos simbólicos e os de regra, meio caminho entre o jogo e a organização do pensamento.
- 4) Jogos de Regras: possível após certo desenvolvimento da inteligência, característico do indivíduo socializado.

Entende-se que o jogo de regras é uma conduta lúdica que supõe relações entre os indivíduos, pressupõe a existência de parcerias e de certas obrigações comuns; portanto, a atividade lúdica é socializada. Sendo assim, esta atividade não pode ser um passatempo, mas um universo rico e fundamental para o desenvolvimento infantil, o qual se torna um elemento que integra os vários aspectos da personalidade: afetivo, motor, cognitivo, cultural e social (SANTOS, 2008).

Brinquedo, brincadeira ou jogo constituem-se recursos auxiliares para promover o desenvolvimento físico, mental e sócio-emocional da criança. Suas principais funções são: o lúdico (o brinquedo propicia diversão, prazer ou certo desprazer, mesmo quando escolhido voluntariamente), e educativa (o brinquedo ensina qualquer coisa que compete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua apreensão de mundo) (KISHIMOTO, 1996).

A brincadeira auxilia na unificação e integração geral da personalidade (é o elo entre a criança e a realidade interior e a sua relação com a realidade externa ou compartilhada), pois comunica-se com o mundo e com os adultos (MARQUES, 2003).

Andrade e Marques (2003) salientam ainda que:

[...] brincando, a criança desenvolve o corpo e seus ritmos, o relacionamento com as pessoas e os seus limites, a imaginação e o pensamento poético. Alimentado cotidianamente pela brincadeira, o pensamento da criança encontra soluções inovadoras para velhos desafios, relaciona e mistura coisas e fontes diversas, sacode as dificuldades com humor e irreverência. (ANDRADE e MARQUES, 2003).

Tantas diferentes maneiras de brincar fazem com que as crianças vivenciem experiências que as levam ao amadurecimento físico e emocional, como também brincando, a criança pode aprender a trabalhar, porque ao brincar, aprende a estar em atividade e descobre o prazer de estar ocupada, de estar operando, engajando-se por livre e espontânea vontade (CUNHA, 1994).

Para Macedo et al (2005), a presença do lúdico em uma atividade pode ser indicada pela presença de cinco fatores:

- Prazer funcional;
- Serem desafiadoras;
- Criarem possibilidades ou disporem delas;
- Possuírem dimensão simbólica;
- Expressarem-se de modo construtivo ou relacional.

Por prazer funcional, os autores entendem a alegria e a voluntariedade dos participantes de um jogo em tomarem parte dele; quanto ao desafio e as possibilidades, se referem à necessidade de que grau de dificuldade da atividade seja compatível com a capacidade daqueles que se dispõem a realizá-la. Em relação à disposição simbólica, os autores a qualificam como motivada e histórica. Motivada porque faz sentido ao jogador e histórica porque é localizada no tempo e espaço social e cultural daquele que joga. À expressão construtiva, os autores contribuem a qualidade da errância, isto é, uma construção que supõe ao mesmo tempo a consideração do conjunto de relações ou pontos de vista que a constituem, mesmo que minimamente em uma referência ou direção.

Para se alcançar um contexto imaginativo coerente e aceitável, a criança deve dominar a realidade. Para tanto, além de observar, a criança é incentivada a compreender, questionar e buscar conhecer mais. Para satisfazer sua brincadeira, ela vai buscar informações e conhecimentos. O esforço não é o de um educador em passar conhecimento, mas sim da criança em buscar mais conhecimento. Defende-se que a mesma deve buscar esse conhecimento com incentivo e prazer. O educador se torna então um facilitador nesse processo de construção, pois filtra, media, instrui e incentiva os educandos. Como num jogo há recompensa (vitória), a criança é estimulada a obter conhecimento para vencer, do mesmo modo o castigo (derrota) se torna ponto de partida para o desafio de superar e melhorar (KISHIMOTO, 2001).

Alguns autores salientam que a brincadeira não está direta ou linearmente ligada à alegria e ao prazer. Ao brincar exercita-se, também, a perda, a angústia, a frustração, o medo, a excitação, a dúvida, a busca, um misto de sensações não necessariamente agradáveis, mas certamente importantes para a constituição da pessoa como sujeito (VYGOTSKY, 1998; BROUGÈRE, 2001, apud Afonso, 2006).

Brougère (1999) resume a natureza empírica dos argumentos em favor da utilização dos jogos na educação: melhora substancial na motivação dos alunos, dado seu envolvimento; necessidade de se propor outros métodos além daqueles usados no sistema tradicional, um argumento defendido especialmente por aqueles que trabalham com dificuldades de aprendizagem entre jovens; a valorização da comunicação e da interatividade entre os alunos, o que ocasiona o surgimento de um espírito de grupo; o jogo enquanto recurso capaz de trazer para a sala de aula a complexidade de situações reais; o jogo como dimensão concreta, auxiliar na compreensão de conceitos abstratos; a necessidade do jogador em resolver problemas, agir, decidir e ser criativo.

Ainda que todas as principais teorias psicológicas sobre a aprendizagem tratem da utilização de jogos como recursos facilitadores no ensino voltado à criança, deve-se considerar que os jogos podem e devem ser utilizados além da idade infantil. O lúdico enquanto recurso de ensino para adolescentes não se trata de uma redução das especificidades cognitivas dessa idade a uma aprendizagem infantilizada, mas sim da busca pela motivação destes alunos por meio da socialização, características tão importantes para os indivíduos neste estágio de desenvolvimento.

O lúdico, mais especificamente o jogo, motiva e estimula a construção de esquemas e raciocínio lógico. Seus desafios fazem com que o indivíduo busque soluções, obrigando-os a desenvolver estratégias como a antecipação à ação do outro e sua própria ação. Trata-se de um exercício que leva a criança a considerar o ponto de vista do outro, sem esquecer-se do seu (RANTICHERI, 2006).

Além das conquistas intelectuais, o brincar ajuda a desenvolver a confiança em si mesmo e em suas capacidades. Em situações sociais, os ajuda a julgar as muitas variáveis presentes nas interações e a ser empático com os outros. Neste sentido, a atividade lúdica pode ser uma experiência social, quando aplicada em sala de aula de maneira coletiva (MOYLES, 2002).

Por meio de atividades lúdicas, o professor pode colaborar com a elaboração de conceitos, reforçar conteúdos, promover a sociabilidade entre os alunos, trabalhar a criatividade, o espírito de competição e a cooperação (FIALHO, 2007).

Segundo Freire (1996), ensinamos se aprendizagem tiver acontecido; se não aconteceu aprendizagem, não ocorreu o ensino. É indispensável buscar alternativas que garantam o direito do aluno aprender.

Para que o jogo possa desempenhar função educativa é necessário que este seja pensado e planejado dentro de uma proposta pedagógica. Porém, normalmente, as escolas utilizam os jogos nos horários livres, no recreio, para descansar e logo após retomar às atividades sérias. Essa concepção é importante, pois desenvolve a ludicidade, entretanto não gera a construção do conhecimento, que é a principal função da escola. Há maior envolvimento do aluno com o conteúdo trabalhado, quando este se faz de maneira mais prazerosa e ágil (SANTOS, 2008).

Em síntese, as atividades lúdicas não levam à memorização mais fácil do assunto abordado, mas induzem ao aluno a raciocinar, a refletir. Além disso, essas práticas contribuem para o desenvolvimento de competências e habilidades, e aumenta ainda a motivação dos alunos perante as aulas de Química, pois o lúdico é integrador de várias dimensões do aluno, como a afetividade, o trabalho em grupo e das relações com regras pré-definidas, o que promove a construção do conhecimento cognitivo, físico e social (SANTANA, 2006).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, os jogos contribuem para a formação de atitudes positivas diante do erro, pois ao jogar, o aluno estará pronto para enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, assim como ter o seu

senso crítico e sua intuição desenvolvidos, para criar estratégias que podem ser alteradas a qualquer momento. Deste modo, como as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, o erro passa a ser visto como uma medida de qualidade para a estratégia seguida, e desta forma, não deixa marcas negativas.

Sob esta perspectiva, Borin (1998) afirma que a atividade de jogar desempenha um importante papel no desenvolvimento de habilidades de raciocínio, tais como a organização, concentração e atenção, além do desenvolvimento da linguagem, criatividade e raciocínio dedutivo, exigidos na escolha de uma jogada e na argumentação necessária durante a troca de informações.

No planejamento deste tipo de atividade é interessante que o professor reserve um espaço de tempo para uma discussão e avaliação do jogo, para tentar com isso resgatar com os alunos as questões mais significativas que foram objeto de discussão durante a atividade. Deste modo, o professor terá uma melhor visão sobre os “erros” e “acertos” dos alunos, e com isso poderá buscar o aprimoramento do seu trabalho pedagógico.

É importante também observar que a aprendizagem não se encontra no jogo, assim como não se encontram em nenhum material didático ou metodologia de ensino, mas sim decorre das reflexões que o aluno elabora e dos significados que ele estabelece a partir do que já conhece. Assim, o sucesso de uma metodologia ou do uso de um material, está na confiança e no conhecimento que o professor tem sobre o potencial dos mesmos, e isso só ocorrerá, no caso dos jogos, se o professor se dispuser a jogar e conhecer o jogo o qual irá aplicar. Pois apenas desta maneira irá conhecer as dificuldades que seus alunos encontrarão durante a atividade, e com isto poderá orientá-los de uma forma mais abrangente.

As atividades lúdicas, mais do que serem aceitas como rotina da educação de alunos no Ensino Fundamental e Médio, cuja faixa etária varia entre 12 e 17 anos, é uma prática privilegiada para a aplicação de uma educação que vise ao desenvolvimento pessoal e à atuação cooperativa na sociedade, como também instrumentos motivadores, atraentes e estimuladores do processo de construção do conhecimento. Pode ser definida, de acordo com Soares (2004) como uma ação divertida, seja qual for o contexto linguístico, desconsiderando o objeto envolto na ação. Se há regras, essa atividade lúdica pode ser considerada um jogo.

Ao criar ou adaptar um jogo ao conteúdo escolar, segundo Borges e Schwarz (2005) ocorrerá o desenvolvimento de habilidades que envolvem o indivíduo em todos os aspectos: cognitivos, emocionais e relacionais. Tem como objetivo torná-lo mais competente na produção de respostas criativas e eficazes para solucionar os problemas. Ser competente implica em saber mobilizar de forma criativa e eficaz as habilidades, nas quais os conhecimentos, valores e atitudes são usados de forma integrada frente às necessidades impostas pelo meio. As habilidades se constroem e manifestam na ação, as quais se aprimoram pela prática, e levam para a reconstrução do conhecimento.

Segundo Negrine (1998 apud Cabrera & Salvi 2005), é necessário que o adulto reaprenda a brincar não obstante a sua idade. Nas atividades lúdicas, as condições de seriedade, compromisso e responsabilidade não são perdidas, ao contrário, são sentidas, valorizadas e, por consequência, ativam o pensamento e a memória, além de gerar oportunidades de expansão das emoções, das sensações de prazer e da criatividade.

Cabe, assim, a cada professor organizar e adaptar os jogos de acordo com o nível dos alunos a fim de favorecer o seu desenvolvimento.

3.3 TABELA PERIÓDICA

O conceito atual de elemento químico evoluiu a partir de Lavoisier (Boyle, de certa maneira, o precedeu). Entretanto, o que hoje se considera como elemento químico difere do entendimento existente até o final do século 18. Lavoisier, Joseph L. Proust, Jeremias B. Richter e outros sistematizaram os conhecimentos sobre as reações químicas, criando princípios fundamentais que são conhecidos como as leis que regem as massas dos reagentes químicos durante uma reação. Em 1804, John Dalton emitiu a hipótese de que tudo isto acontece como decorrência das substâncias serem formadas por partículas indivisíveis, os “átomos”. Atribuiu a eles uma qualidade essencial, ou seja, a de possuírem uma massa característica para cada espécie de átomo, os “pesos atômicos”, cujos valores refletiam-se nas determinações de massa feitas pelos químicos. Para confirmar sua hipótese, enunciou a chamada “lei das proporções múltiplas”, que, posta à prova no campo

experimental, foi confirmada; estabeleceu-se, assim, evidência da existência de átomos com massas próprias e invariáveis (TOLENTINO, 1997).

A primeira tentativa real de classificar elementos se deve a Johann Wolfgang Dobereiner. Em 1816, enquanto estudava a composição de minerais, ele percebeu que a massa atômica e algumas propriedades do estrôncio eram intermediárias entre as do cálcio e do bário. Mais tarde, em 1829, dispôs de uma tabela mais aperfeiçoada de pesos atômicos, e ao saber da descoberta de novos elementos, ele fez uma lista de diversas "tríades", grupos de três elementos em que o de peso atômico intermediário apresenta propriedades intermediárias entre os outros dois (SANTIN FILHO, 2011). A seguir, novas tríades foram sendo caracterizadas: cloro, bromo e iodo; enxofre, selênio e telúrio; manganês, ferro e cobalto; entre outros. O que caracterizava uma tríade eram as propriedades semelhantes de seus componentes e, principalmente, o fato do peso atômico do elemento central ser aproximadamente igual à média daqueles dos extremos. Por exemplo, o peso atômico do elemento estrôncio (87,62) é aproximadamente igual à média (88,70) dos pesos atômicos dos elementos cálcio (40,08) e bário (137,33), elementos que compunham a tríade cálcio, estrôncio e bário. O peso atômico do elemento bromo (79,90) é aproximadamente igual à média dos pesos atômicos (81,18) dos elementos cloro (35,45) e iodo (126,90), que pertenciam à tríade formada pelos elementos cloro, bromo e iodo (TOLENTINO, 1997). Estas tríades podem ser observadas em cada uma das colunas na figura 1.

Lítio	Cálcio	Cloro	Enxofre	Manganês	Boro	Berílio	Ítrio
Sódio	Estrôncio	Bromo	Selênio	Cromo	--	--	--
Potássio	Bário	Iodo	Telúrio	Ferro	Silício	Alumínio	Césio

Figura 1 - Tríades propostas por Döbereiner
Fonte: Santin Filho (2011)

Em 1849, Germain I. Hess, mais conhecido pela "Lei de Hess" da Termoquímica, em seu livro *Fundamentos da Química Pura*, introduziu a ideia de "família" de elementos químicos, descrevendo quatro grupos de não metais, com propriedades químicas semelhantes: I, Br, Cl, F; Te, Se, S, O; C, B, Si e N, P, As, tendo escrito: "Essa classificação, todavia, está longe de ser natural, sem dúvida,

porém, unindo-se elementos e grupos muito parecidos e, ao ir ampliando-se nossos conhecimentos, ela poderá ser aperfeiçoada” (TOLENTINO, 1997).

Béguyer De Chancourtois, professor de geologia da Escola de Minas da França, teve a ideia de agrupar os elementos no entorno de um cilindro, tomando como referência o peso relativo do oxigênio, massa atômica 16. A circunferência deste parafuso foi dividida em 16 partes e os elementos foram lançados numa linha descendente a partir do topo do cilindro, na forma de uma espiral de 45°, com 16 elementos em cada volta, de modo que aqueles com propriedades similares apareciam na mesma linha vertical. A figura 2 exemplifica como os elementos foram colocados no parafuso, com os elementos com características semelhantes, colocados abaixo uns dos outros, como por exemplo, o lítio, sódio e potássio que estavam na mesma linha, pertencem hoje à mesma família da Tabela Periódica. Embora a ideia estivesse no caminho certo, ela não prosperou devido à complexidade do comportamento de diversos elementos. As ideias de Chancourtois foram apresentadas na Academia Francesa de Ciências, em 1862, de modo bastante obscuro, e não ganhou adeptos (SANTIN FILHO, 2011).

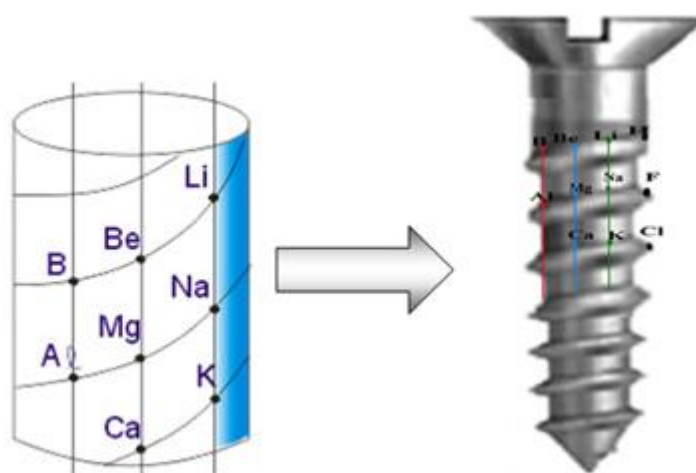


Figura 2 - Parafuso de Chancourtois
Fonte: Fogaça (2012)

Conforme relatado por Spronsen, o nome “telúrico” referia-se ao fato do elemento telúrio estar localizado na região mediana da disposição cilíndrica, como também de considerações filosóficas, pois “*tellus*” possui sentido de matriz, de terra que alimenta (TOLENTINO, 1997).

Outra tentativa de organização deve-se ao inglês John Newlands que, em 1864, estabeleceu a relação a que chamou Lei das Oitavas. Newlands organizou os elementos químicos num quadro com sete colunas, em ordem crescente de suas massas atômicas, figura 3, nesta disposição, qualquer elemento tinha propriedades semelhantes as do oitavo elemento que lhe seguia por analogia as oitavas da escala musical. Contudo, esta ordem levantava algumas anomalias e ele não receou em colocar dois elementos a ocupar a mesma posição na tabela, desde que apresentassem propriedades idênticas. Consciente do seu trabalho, ele verificou que a periodicidade não era perfeita e que a “lei” era inadequada para elementos para além do cálcio (FERREIRA e PAIVA, 2010).

H	F	Cl	Co/Ni	Br	Pd	I	Pt/Ir
Li	Na	K	Cu	Rb	Ag	Cs	Tl
G	Mg	Ca	Zn	Sr	Cd	Ba/V	Pb
Bo	Al	Cr	Y	Ce/La	U	Ta	Th
C	Si	Ti	In	Zn	Sn	W	Hg
N	P	Mn	As	Di/Mo	Sb	Nb	Bi
O	S	Fe	Se	Ro/Ru	Te	Au	Os

Figura 3 - Lei das Oitavas de Newlands
Fonte: Viegas (2011)

Lothar Meyer e Dimitri Ivanovitch Mendeleev, trabalhando independentemente e de maneira semelhante, dispuseram os elementos químicos em colunas com ordem crescente de pesos atômicos, de modo que os elementos situados na mesma linha apresentassem propriedades semelhantes, e quando era necessário, deixavam espaços vazios. A principal diferença nos trabalhos de Meyer e Mendeleev é que o primeiro baseou-se nas propriedades físicas dos elementos enquanto o segundo, nas propriedades químicas. (CONTEÚDO GLOBAL).

Procurando uma propriedade que refletisse a influência dos pesos atômicos, Meyer calculou o volume atômico, relação entre o peso específico e o peso atômico da substância simples do elemento, no estado sólido, o que seria hoje o volume ocupado por um mol da substância simples do elemento no estado sólido, ou seja, o volume molar. Meyer representou graficamente, os valores dos volumes atômicos em função dos pesos atômicos, conseguindo agrupar vários elementos em famílias. Sua classificação periódica está representada no quadro 1.

I								H 1	Li 7,01	Be 9,3
II	B 11,0	C 11,97	N 14,01	O 15,96	F 19,1				Na 22,99	Mg 23,94
III	Al 27,3	Si 28	P 30,46	S 31,98	Cl 35,37				K 39,04	Ca 39,90
IV	? 47?	Ti 48	V 51,2	Cr 52,4	Mn 54,8	Fe 55,9	Co 58,6	Ni 58,6	Cu 64,9	Zn 63,3
V	? 70?	? 72?	As 74,9	Se 78	Br 79,75				Rb 85,2	Sr 87,2
VI	? 88?	Zr 90	Nb 94	Mo 95,6	? 98?	Ru 103,5	Rh 104,1	Pd 106,2	Ag 107,66	Cd 111,6
VII	In 113,4	Sn 117,8	Sb 122	Te 128	I 126,53				Cs 132,7	Ba 136,8
VIII	? 173?	? 178?	Ta 182	W 184	? 186?	Os 198,6	Ir 196,7	Pt 196,2	Au 196,7	Hg 199,8
IX	Tl 202,7	Pb 206,4	Bi 207,6							

Quadro 1 - Tabela periódica dos elementos organizada por Lothar Meyer (1872)
Fonte: Tolentino (1997)

Dimitri Ivanovitch Mendeleev criou uma carta para cada um dos elementos químicos descobertos naquela época, colocando o símbolo, massa atômica e propriedades químicas e físicas do elemento na carta. Colocou todas as cartas em uma mesa e começou a organizá-las em ordem crescente de massa atômica, agrupando os elementos com propriedades semelhantes, ou seja, listou os elementos de uma linha ou coluna por ordem de massa atômica, iniciando uma nova linha ou coluna quando as propriedades dos elementos começavam a repetir. A tabela proposta por Mendeleev encontra-se demonstrada no quadro 2 (MENDES).

O uso de cartões permitiu ao cientista russo deixar lacunas para elementos até então desconhecidos, aos quais ele propôs nomes e enumerou as propriedades. Os nomes que ele usou para esses elementos são derivados dos nomes dos elementos homólogos, hoje seriam da mesma coluna, antepondo os prefixos *eka* (um, em sânscrito) e *dvi* (dois) assim por diante. Por exemplo, eka-alumínio, eka-silício, eka-boro, eka-manganês, dvi-manganês e outros (TOLENTINO, 1997 e SANTIN FILHO, 2011).

Finalmente, em 1886, o químico alemão Clemens A. Winckler ao analisar um novo mineral descoberto numa mina, descobriu a presença de um novo elemento, ao qual denominou “germânio”, em homenagem à sua pátria. A princípio Winckler supôs que o novo elemento fosse um metalóide do tipo do antimônio e do arsênio, mas logo deduziu ser o eka-silício previsto por Mendeleiev, graças à semelhança entre as propriedades previstas e as encontradas.

Série	Grupo I - R ² O	Grupo II - RO	Grupo III - R ² O ³	Grupo IV RH ⁴ RO ²	Grupo V RH ³ R ² O ⁵	Grupo VI RH ² RO ³	Grupo VII RH R ² O ⁷	Grupo VIII - RO ⁴
1	H=1							
2	Li=7	Be=9,4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27,3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
4	K=39	Ca=40	- = 44	Ti=48	V=51	Sr=52	Mn=55	Fe=56 Co=59 Ni=59 Cu=63
5	(Cu=63)	Zn=65	- =68	- =72	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	- =100	Ru=104 Rh=104 Pb=106 Ag=108
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	- - - -
8	Cs=133	Ba=137	?Di=138	?Ce=140	-	-	-	
9	(-)	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184	-	Os=195 Ir=197 Pt=198 Au=199
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	-	-	
12	-	-	-	Th=231	-	U=240	-	- - - -

Quadro 2 - Quadro 02: Tabela Periódica organizada por Dimitri Ivanovitch Mendeleev
Fonte: Tolentino, Rocha Filho e Chagas (1997)

Aos poucos, algumas modificações foram introduzidas, sendo talvez a mais importante, a referente à substituição da periodicidade em função dos pesos atômicos pela periodicidade em função dos números atômicos. Considerados os elementos na ordem em que estavam colocados na tabela periódica, Moseley verificou que havia uma relação linear entre o número de ordem de cada elemento na Tabela Periódica e a raiz quadrada do inverso da frequência da radiação de uma das raias, conhecida como raia K. Esse número é atualmente conhecido como número atômico, representado pelo símbolo Z , que corresponde ao número de prótons no núcleo de cada átomo e que o caracteriza como de um dado elemento. Os estudos de Moseley fizeram com que o número atômico passasse a ser a variável independente da lei periódica (Haigh 1995).

A repetição verificada na lei periódica é a base da estrutura da tabela periódica moderna, figura 4, de maneira que elementos com propriedades químicas semelhantes ficam distribuídos em colunas verticais chamadas grupos ou famílias, que são dispostos respeitando a configuração eletrônica dos elementos, e em linhas denominadas períodos, que seguem a ordem crescente de números atômicos. A Tabela Periódica é, efetivamente, um instrumento organizador de conhecimento

sobre os elementos químicos, onde estes estão ordenados por ordem crescente de número atômico e que respeitam a configuração eletrônica.

H																He															
Li	Be															B	C	N	O	F	Ne										
Na	Mg															Al	Si	P	S	Cl	Ar										
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr														
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe														
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn														
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	110	111	112																				
Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu																															
Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lw																															

Figura 4 - Tabela Periódica mais comum, representando aqui apenas os elementos químicos
Fonte: Perdek (2012)

A figura 5 traz o novo modelo da Tabela Periódica, conhecida como Modelo do Sistema Solar, desenvolvida principalmente para deixar a Tabela Periódica mais atrativa. Apelidada de Galáxia Química, foi proposta por Philip Stewart, um professor de ecologia na Universidade de Oxford, Inglaterra. Ela resolve uma série de problemas contidos no modelo antigo e acrescenta um novo visual às informações. Segundo o autor, “a tabela antiga é muito utilitária, mas não tem beleza nem estimula a imaginação. O novo modelo pode ser visto como uma obra tanto científica quanto artística” (CABRAL, 2006).

Este novo modelo apresenta os elementos em forma de espiral, facilitando a compreensão, pois “o cérebro humano se adapta melhor a curvas do que a retas”, segundo o autor. Os elementos também são apresentados em círculos ligados a outros círculos menores com o número atômico correspondente. As cores que representam os elementos continuam as mesmas. Por ser uma espiral infinita, a nova tabela permite que sejam acrescentados novos elementos que venham a ser descobertos, pois assim como o microcosmo, a atividade atômica não é estática (MARTINS, 2012).

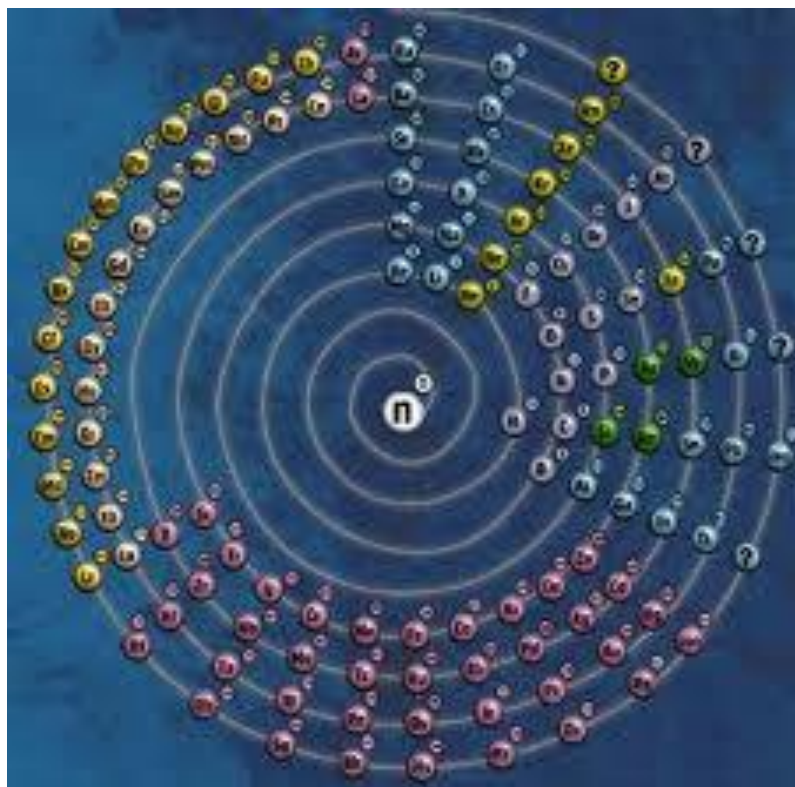


Figura 5 - Tabela Periódica no novo modelo, conhecido como modelo do Sistema Solar
Fonte: Martins (2012)

O Hidrogênio, que na Tabela de Mendeleev fica perto dos metais alcalinos, ganhou nova posição, e na espiral fica colocado em um aro mais central, perto do Carbono. Justifica-se essa alteração pelo fato de haver mais afinidade entre o Hidrogênio e o Carbono, com quem faz ligações com mais facilidade, do que entre o Hidrogênio e o lítio, ou com os metais alcalinos. Embora tenha mudado de posição, o Hidrogênio continua a não pertencer a nenhuma família. Este fato é sinalizado por Stewart pela ausência de um traço interligando Hidrogênio e Carbono (MARTINS, 2012).

A existência do novo elemento ainda é uma suposição dos cientistas. O que se sabe até agora é que ele teria apenas nêutrons em seu núcleo, o que faria dele um elemento muito pesado. E ao seguir a lógica de Rutherford, localiza-se no centro da espiral (CABRAL, 2006).

4 METODOLOGIA

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Esta dissertação foi desenvolvida com base na classificação proposta por Moreira e Caleffe (2008), e classifica-se como pesquisa exploratória, aplicada, experimental e qualitativa. Foi realizada também uma análise quantitativa, mas o enfoque desta pesquisa é qualitativo, pois procurou-se explorar os dados a partir de observações, descrições e respostas dos alunos, com o objetivo de comprovar o lúdico como motivador do processo de aprendizagem e não para avaliar estatisticamente a evolução dos alunos com dados numéricos.

Trata-se de uma pesquisa experimental, pois foi experimentada uma nova metodologia para trabalhar o conteúdo Tabela Periódica. É exploratória e aplicada, porque há como finalidade desenvolver uma nova metodologia para resolver um problema, que é ensinar a Tabela Periódica, conteúdo muito importante para a Química, de forma mais dinâmica e prazerosa.

4.2 O UNIVERSO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida no Colégio Estadual João XXIII, Ensino Fundamental, Médio e Profissional, situado à Rua Santa Catarina, sem número, na Vila São João, cidade de Irati, Paraná. A figura 6 mostra um pouco das dependências do colégio onde o estudo foi realizado.

A grande parte dos alunos que frequentam esta instituição de ensino provém de classes populares, com baixa renda mensal, em sua grande maioria filhos de pais operários e trabalhadores braçais. As turmas são heterogêneas, pois cada aluno possui talentos individuais, facilidades e dificuldades comuns a qualquer ser humano. Existem alunos que se destacam na aprendizagem em certas áreas, no entanto, todos estão na escola em busca do desenvolvimento e do aprendizado. A maioria dos alunos é oriunda de uma grande diversidade de estrutura familiar (tios substituindo pai, avós substituindo mãe, padrastos, madrastas, entre outros). As relações sociais destes alunos também são diversificadas, pois alguns têm mais oportunidades que os outros, mas apresentam as relações básicas: escola e família.

Em sua grande maioria, são alunos aparentemente saudáveis, com assistência médica e dentária básica (PPP, 2011).

Muitas famílias são beneficiadas por Programas Sociais do Governo Estadual: Leite das Crianças, Bolsa Família, Vale gás, Luz Fraterna, Campanha do Agasalho, Cesta Básica (PPP, 2011).

Torna-se importante relatar esta realidade escolar, pois de acordo do o INEP, o peso de variáveis como: capital econômico, social e cultural (das famílias e dos alunos) na trajetória escolar e profissional dos estudantes, assim como o acesso a bens culturais e tecnológicos, interfere significativamente no desempenho escolar e no sucesso dos alunos.

O Colégio Estadual João XXIII, Ensino Fundamental, Médio e Profissional tem como princípios filosóficos e educacionais a formação integral do ser humano, pois preocupa-se com todas as suas dimensões: biopsicossocial e cultural, tornando-o consciente do seu papel de homem transformador, crítico, participativo, capaz de descobrir e assumir a responsabilidade de elemento de mudança na sociedade e no mundo (PPP, 2011).



Figura 6 - Colégio Estadual João XXIII, Ensino Fundamental, Médio e Profissional
Fonte: Paraná (2011)

O universo desta pesquisa são duas turmas da primeira série do Ensino Médio do turno matutino, composto por onze alunos e trinta e cinco alunas, com idade entre 14 e 17 anos, do Colégio Estadual João XXVIII, na disciplina de Química.

4.3 MÉTODO

4.3.1 Questionário Investigativo Inicial e Montagem da Tabela Periódica

Aula 1 – Aplicação do questionário investigativo inicial.

Este questionário teve como objetivo conhecer a rotina, preferências, dificuldades e conhecimento sobre a Tabela Periódica dos Elementos Químicos, por parte dos alunos envolvidos neste trabalho. Para não influenciar as respostas, foi solicitado aos alunos que não colocassem seus nomes neste questionário, o qual encontra-se no Anexo A.

Nesta mesma aula, cada uma das turmas separadamente, foi dividida em duplas e trios, de acordo com o número de alunos na turma. Cada dupla ou trio ficou responsável em pesquisar de seis a oito elementos químicos, que foram distribuídos aleatoriamente, de forma que raramente uma dupla ou trio teriam dois ou mais números atômicos consecutivos.

Aulas 2 e 3 – Pesquisa sobre a aplicação dos elementos Químicos.

Em posse dos números atômicos, os alunos foram encaminhados ao laboratório de informática do colégio para procurarem a principal aplicação de cada um dos elementos químicos que receberam, assim como o estado físico em condições ambientes.

À medida que as duplas ou trios terminavam a pesquisa, utilizaram papel sulfite branco, tesoura e fita adesiva, e foram orientados a encaparem as pecinhas de madeira de aproximadamente 7 x 7 cm, de modo que uma de suas faces ficasse livre de emendas e fita adesiva, conforme mostrado nas figuras 07 e 08.



Figura 7 - Pecinha de madeira
Fonte: Autoria própria

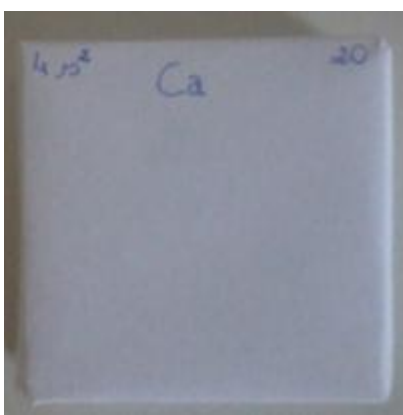


Figura 8 - Pecinha de madeira encapada com o símbolo, número atômico e configuração eletrônica na última camada, respectivamente
Fonte: Autoria própria

Quando todos terminaram de encapar as pecinhas, foram orientados a medir com uma régua (da parte superior para baixo) um centímetro e centralizar o símbolo dos elementos químicos os quais receberam o número atômico. No canto superior direito desta medida de um centímetro, eles deveriam colocar o número atômico e no restante da peça (abaixo do um centímetro medido) descrever a principal aplicação do elemento.

Aula 4: Distribuição eletrônica dos elementos químicos.

Após todas as peças estarem prontas, os alunos foram orientados a escrever em seus cadernos estes elementos e fazer a distribuição eletrônica. Depois de corrigidos, eles foram orientados a colocar o último ou os dois últimos valores da distribuição eletrônica, caso houvesse e de acordo com o elemento, conforme o exemplo:

Ca²⁰: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s². Deveriam colocar apenas o 4s².

Ni²⁸: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d⁸. Deveriam colocar o 4s² 3d⁸.

A figura 9 exemplifica um destes elementos.

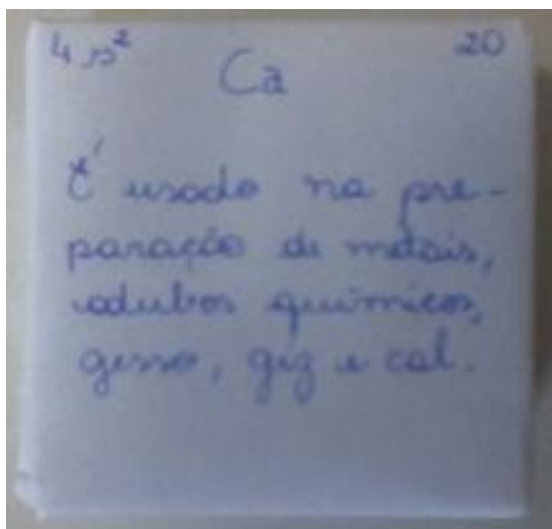


Figura 9 - Elemento químico cálcio, como exemplo aos demais elementos montados na Tabela Periódica

Fonte: Autoria própria

Com os “elementos químicos” prontos, os alunos definiram as cores que representariam os estados físicos, sendo o azul para o líquido, roxo para o gasoso e verde para o sólido. Na sequência pintaram o símbolo de cada elemento com a cor que representa o estado físico nas condições ambientes. As informações sobre o estado físico foram colocadas apenas como curiosidade neste estudo. As propriedades foram trabalhadas em outro momento que não fazem parte desta pesquisa.

Aulas 5 e 6: montagem da Tabela Periódica.

Nestas duas aulas consecutivas, os alunos receberam as “regras” para a montagem da Tabela Periódica:

- colocar os elementos em ordem crescente de número atômico.
- os elementos de número atômico 1 a 56, 71 a 88 e 103 em diante, deverão ser colocados em dezoito colunas.

- os elementos de número atômico 57 a 70 e 89 a 102 deverão ser colocados em catorze colunas, à parte, para a tabela não ficar muito extensa.
- em cada uma destas colunas deve ser respeitada a configuração eletrônica igual, conforme o exemplo:

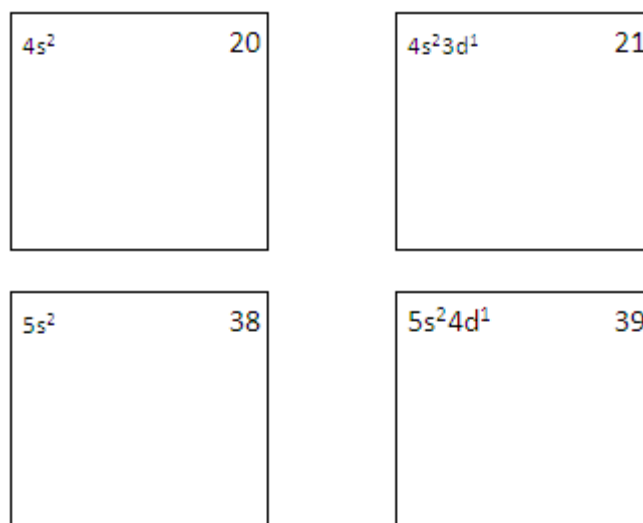


Figura 10 - Exemplo de como os alunos deveriam montar a Tabela Periódica
Fonte: Autoria própria

4.3.2 Jogo Trilha Química da Tabela Periódica

Aulas 7 e 8: Aplicação do Jogo Trilha Química da Tabela Periódica.

Neste trabalho foi utilizado um jogo de regras, a Trilha Química da Tabela Periódica. Segundo Santos et al (2008), a trilha é composta por botões que devem ficar em poder de cada participante, um dado para indicar quantas casas os botões devem andar e a trilha, que possui vários obstáculos, pelos quais os participantes devem atravessar. As caminhadas e paradas dentro do tabuleiro são executadas para cada jogador de acordo com o número obtido ao lançar o dado.

De acordo com Santos et al (2008), ao iniciar o jogo, cada participante deve lançar o dado e quem tirar o maior número começa a brincadeira. Então, este participante deve jogar o dado novamente e andar o número de casas indicado pelo dado. Os obstáculos pelos quais os alunos devem passar são perguntas referentes a conteúdos químicos, e também algumas ordens para animar o jogo, como “volte 1

casa”, “avance 2 casas”. O vencedor é quem ultrapassa os desafios primeiro e chega ao final.

A figura 11 mostra o modelo de tabuleiro utilizado na Trilha Química da Tabela Periódica, aproveitando-se da definição de Santos et al (2008) para criar a própria Trilha. Neste tabuleiro há um local para colocar as cartas, com as mesmas cores e tamanhos das cartas confeccionadas, figura 12.



Figura 11 - Modelo do Tabuleiro utilizado no Jogo Trilha Química da Tabela Periódica
Fonte: Autoria própria



Figura 12 - Modelo das cartas utilizadas para no Jogo Trilha Química da Tabela Periódica
Fonte: Autoria própria

Este jogo foi desenvolvido com o objetivo de aproximar os elementos químicos do cotidiano dos alunos, relacionado às diversas áreas de ensino, de modo a não sobrecarregá-los com fatos isolados e desprovidos de sentido. As cartas foram confeccionadas pelo autor do trabalho e encontram-se expostas no Anexo B.

Foram impressas quatro destas em uma folha de papel sulfite tamanho A4, e coladas no verso das folhas de papel cartão nas cores amarelo, vermelho, azul e verde. Após secarem, foram recortadas e plastificadas.

O tabuleiro foi montado, também pelo autor do trabalho, em papel cartão branco e o percurso (casinhas) por onde cada jogador deverá percorrer, confeccionado em papel cartão amarelo, verde, azul e vermelho, medindo 4x4 cm cada “casinha”. Estas cores correspondem às cores das cartas. Após terminar o tabuleiro, este também foi plastificado.

As peças para “andar” no tabuleiro são miçangas de seis cores diferentes, uma para cada jogador. A figura 13 mostra estas miçangas e utilizadas no jogo.



Figura 13 - Miçangas utilizadas no jogo
Fonte: Autoria própria

Cada jogo foi composto por um tabuleiro, seis miçangas, um dado, 64 cartas (sendo 16 amarelas, 16 verdes, 16 azuis e 16 vermelhas) e uma pasta com o nome do jogo e do autor do trabalho (Anexo D), as regras do jogo (Anexo E), as perguntas e respostas (Anexo C).

Neste jogo, a Tabela Periódica encontra-se bem representada, pois apresenta tanto elementos metais, quanto ametais e semimetais, além de gases nobres e o Hidrogênio.

4.3.3 Questionário Investigativo Final

Aula 9: Aplicação do Questionário investigativo final

Nesta aula foi entregue aos alunos um questionário com o objetivo de descobrir o que acharam da atividade. Neste questionário também foi solicitado a eles que não se identificassem, a fim de evitar influências nas respostas. Este questionário encontra-se no Anexo F.

Faz-se importante destacar que houve autorização e colaboração por parte da direção e equipe pedagógica do Colégio Estadual João XXIII, Ensino Fundamental, Médio e Profissional para que estas atividades fossem realizadas, assim como autorização para divulgação de imagens e relatos dos alunos caso fossem necessários. Estas autorizações encontram-se respectivamente nos Anexos G e H.

5 RESULTADOS

Os resultados foram tratados pelos procedimentos qualitativos, pois os dados foram obtidos do contato direto do pesquisador com a situação estudada por meio de observações, anotações, comentários e produções de alunos e fotografias durante as atividades. Algumas questões da pesquisa aplicada aos alunos foram tratadas pela análise de conteúdo, através da elaboração de árvores de associação.

5.1 PESQUISA INICIAL

Com relação à pesquisa inicial, a idade dos alunos que frequentam a primeira série do Ensino Médio, varia de 14 a 17 anos. A maioria dos meninos possui entre 15 a 16 anos e as meninas 14 a 15 anos, conforme mostra o Gráfico 1.

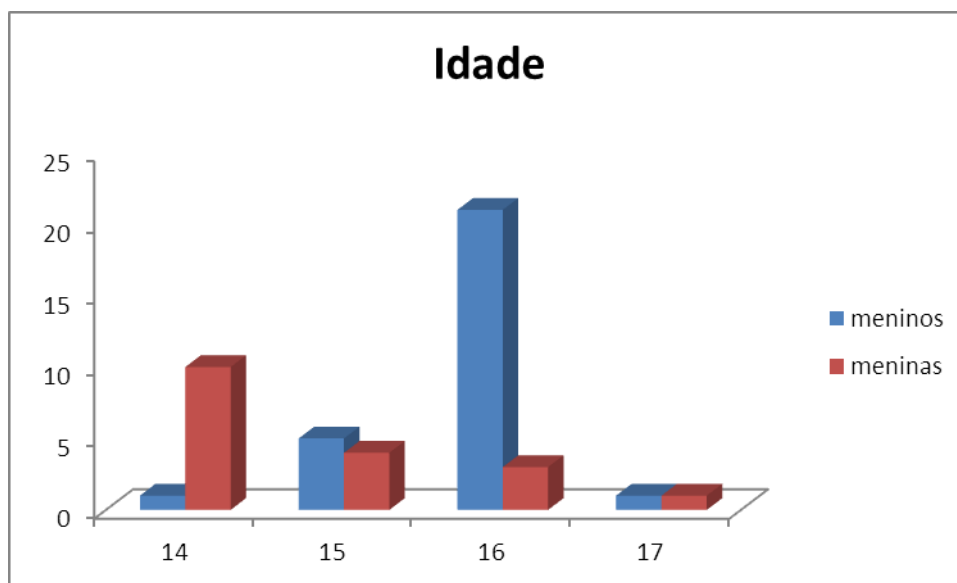


Gráfico 1 - Idade dos meninos e meninas que frequentam a primeira série do Ensino Médio matutino
Fonte: Autoria própria

Segundo Mello (2003), o atendimento à população do Ensino Médio na série correta é de 45%. De acordo com Grispino (2002), no ano 2000, dos 8,4 milhões de jovens matriculados, 54% tinham mais de 17 anos e entre os concluintes, 49% tinham mais de 20 anos. Estes dados são semelhantes aos dados que temos

em nosso colégio, principalmente com os meninos, onde a maioria está atrasada para a série em que se encontra.

A tabela 3 mostra a taxa de distorção da idade dos alunos matriculados desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio no Brasil e na região sul. A taxa de distorção de idade avalia o percentual de alunos que concluem o nível de ensino com idade superior à recomendada, cálculo realizado com base na data de nascimento dos estudantes (INEP, 2010).

Tabela 3 - Taxa de distorção da idade de alunos matriculados na Educação Básica

	Ensino Fundamental - anos iniciais	Ensino Fundamental - anos finais	Ensino Médio
Região Sul	12,00%	23,80%	24,60%
Brasil	18,50%	29,60%	34,50%

Fonte: Todos pela Educação (2012)

Já os dados do ENEM (2010) indicam que mais de 40% dos alunos informaram ter 17 anos no 3º ano do Ensino Médio e cerca de 30% tinham 18 anos, o que indica um fluxo escolar correto. Entretanto, cerca de 17% desses jovens tinham mais de 20 anos ao cursar o último ano do Ensino Médio.

Dos alunos escolhidos para a pesquisa, poucas meninas exercem atividade remunerada, porém com os meninos esta proporção é de 50%, dados estes que vêm de encontro com o PNAD 2003, o qual indica um índice de ocupação de 31,1% na faixa de jovens entre 15 e 17 anos.

Entre os alunos que não trabalham, muitos ajudam os pais, avós e irmãos mais velhos, sobrando pouco tempo para dedicarem-se aos estudos, conforme mostra o Gráfico 2.



Gráfico 2 - Tempo destinado ao estudo por semana
Fonte: Autoria própria

O estudo em casa deveria ser uma tarefa contínua na vida de estudantes do Ensino Médio, devido ao conteúdo programático desta fase da educação ser extenso. De acordo com Rodrigues (2012), quatro horas é um tempo suficiente para se dedicar ao estudo em casa. Nota-se uma pequena parcela, 6,42% dos estudantes envolvidos na pesquisa que estudam o tempo necessário. Metade destes alunos estudam apenas uma hora e 4,35% não estudam, o que pode acarretar problemas de aprendizagem para eles, visto que muitos podem abandonar a escola e voltar-se apenas ao mundo do trabalho (PASQUETTI, 2009).

Segundo dados do INEP 2008, cerca de 40% dos jovens declararam ter trabalhado durante o tempo em que cursaram o Ensino Médio e cerca de 30% desses jovens trabalhadores afirmaram ter trabalhado durante todo o Ensino Médio, com jornada de mais de 40 horas semanais. Aproximadamente a metade desses jovens começou a trabalhar entre os 14 e os 16 anos e cerca de 20% ingressaram no mundo do trabalho com menos de 14 anos. Os motivos mais apontados para o fato de trabalharem durante a realização do Ensino Médio foram para ajudar os pais, sustentar a família e para serem independentes. Apenas 25% deles declararam não ter trabalhado durante os estudos (relatório pedagógico 2008).

Quando estes alunos foram questionados com relação ao conhecimento sobre as disciplinas, o resultado pode ser observado no Gráfico 3. Nota-se que o conhecimento que estes alunos julgam ter na área das ciências da natureza é bastante semelhante.

Segundo dados do ENEM 2010, a nota 500 representa a média obtida pelos concluintes do Ensino Médio que realizaram as provas do pré-teste. Assim, quanto

mais acima desta média estiver a nota do aluno melhor seu desempenho e quanto mais abaixo, sua situação se distancia do que é esperado para alunos do Ensino Médio. Porém a nota média encontrada em nosso município foi de 487,67 para a avaliação de ciências da natureza e suas tecnologias, são os valores médios mais baixos entre as áreas de conhecimento analisadas no ENEM. Ainda segundo dados do ENEM 2010, quanto maior o ganho familiar melhor o desempenho dos participantes. Isto vai de encontro com a origem familiar dos alunos que frequentam o colégio, como descrito no PPP: “A grande parte dos alunos que frequentam esta instituição de ensino provém de classes populares, com baixa renda mensal, em sua grande maioria filhos de pais operários e trabalhadores braçais”.

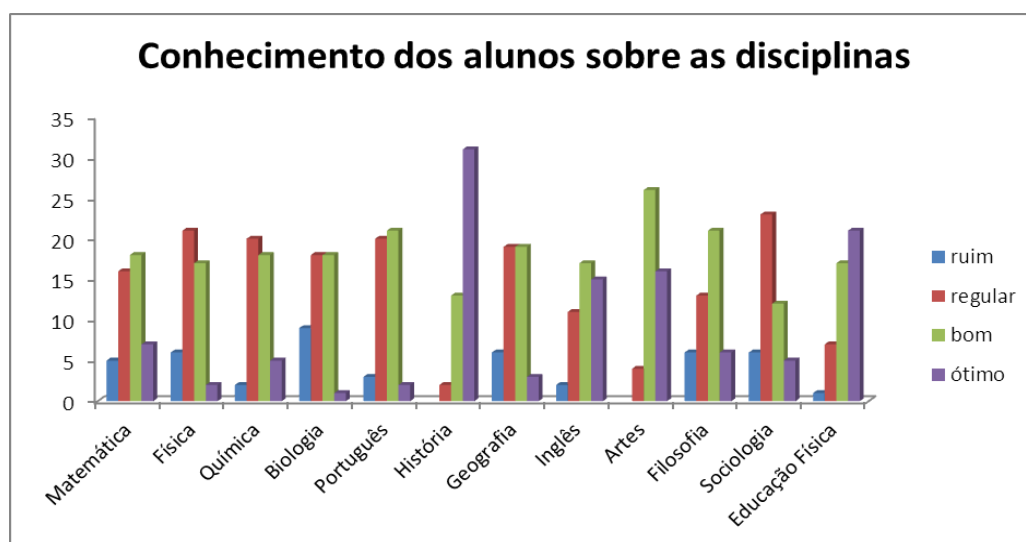


Gráfico 3 - Conhecimento que os alunos julgam ter em cada disciplina
Fonte: Autoria própria

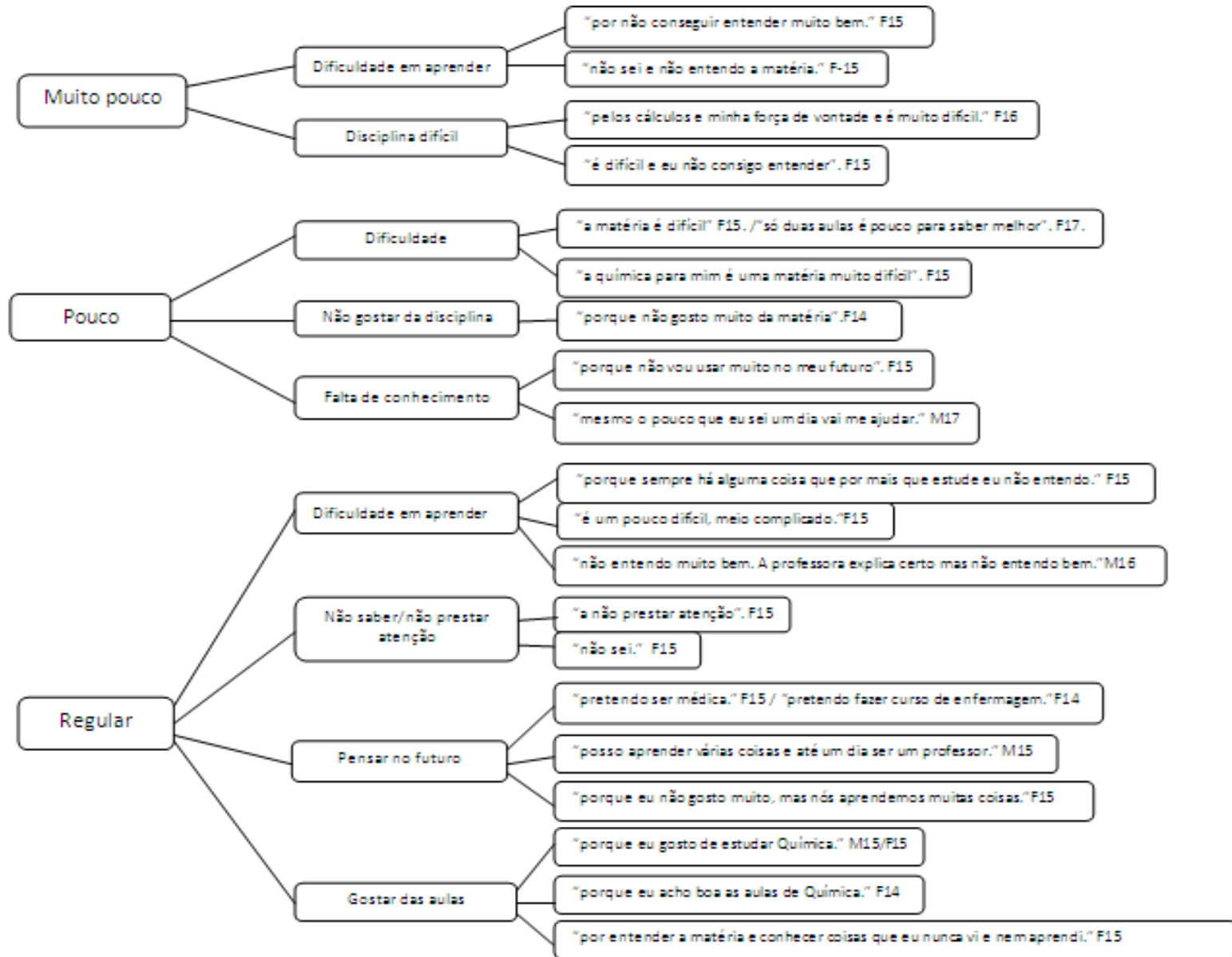
Na questão número cinco os alunos deveriam classificar seu nível de interesse pela disciplina de Química e na questão seis explicar o motivo de seu interesse ou não pela Química. Os resultados podem ser observados através da árvore de associações, figura 17, construída a fim de dar visibilidade aos dados coletados. Nesta árvore de associações, estão presentes quatro categorias principais de respostas, de acordo com o grau de conhecimento que os alunos julgam ter da disciplina de Química, e a partir do grau de conhecimento, são apresentadas subcategorias, com as falas dos alunos submetidos à pesquisa, representado por F (feminino) ou M (masculino) e a idade.

Grande parte dos alunos respondeu ter um conhecimento regular na disciplina de Química e os motivos apresentados são a dificuldade em aprender, não

saber ou não prestar atenção às aulas, estudar para no futuro ter uma boa profissão, gostar das aulas e o fato de querer aprender.

Dos alunos que julgam ter muito pouco conhecimento em Química, os principais motivos são a dificuldade de aprendizagem e por acharem a disciplina difícil. Já os que julgam ter pouco conhecimento em Química, os fatores são grau de dificuldade da disciplina, o fato de ter apenas duas aulas semanais, não gostar da disciplina e a falta de conhecimento sobre a química, pois alguns dizem que não usarão a química no futuro. Essas respostas vão de encontro com o que Silva (2011) afirma, a Química é citada pelos alunos como uma das mais difíceis disciplinas de se estudar e alguns acham que o melhor caminho é a memorização.

Dos alunos que julgar ter bastante conhecimento em Química, destaca-se o fato de terem interesse em estudar, curiosidade em descobrir do que as coisas são feitas e ter um melhor desempenho escolar. Nesta classificação, chama atenção um aluno que diz ter bastante conhecimento em Química, porém tem dificuldade para “guardar as coisas na cabeça”, o que parece um pouco contraditório.



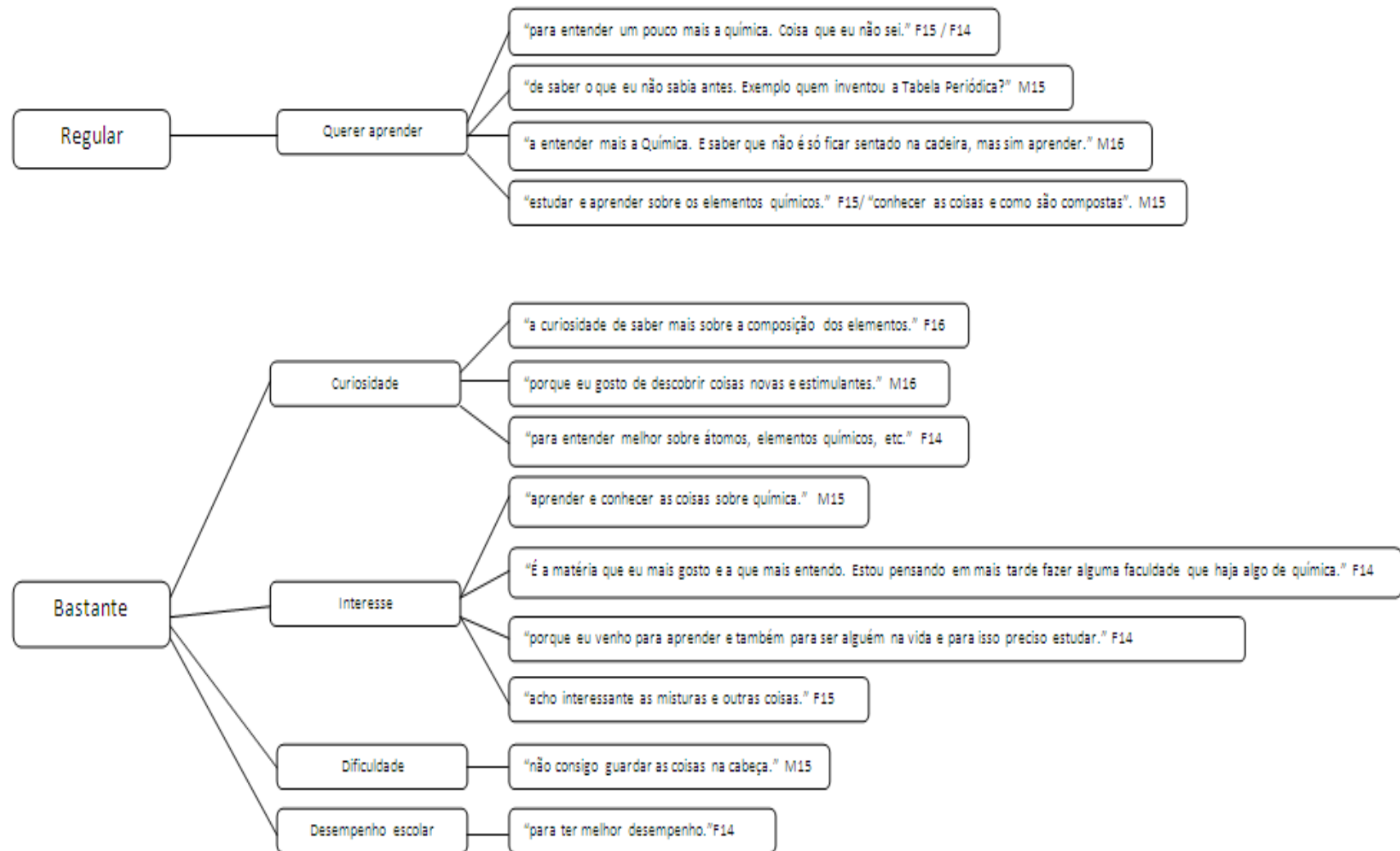


Figura 14 - Conhecimento que os alunos julgam ter na disciplina de Química
Fonte: Autoria própria

5.2 CONFECÇÃO DA TABELA PERIÓDICA

Após passar as regras de como eles deveriam montar a Tabela Periódica, percebeu-se que alguns alunos tomaram frente à atividade para organizar os demais colegas para a montagem da tabela, figura 18.

Essa observação vem de encontro com Vygotsky (apud REGO, 2000): “Os grupos de crianças são sempre heterogêneos quanto ao conhecimento já adquirido nas diversas áreas e uma criança mais avançada num determinado assunto pode contribuir para o desenvolvimento das outras”.

Isso significa que as crianças e adolescentes também podem funcionar como mediadoras para outras crianças e adolescentes, e contribuir para um melhor desenvolvimento.



Figura 15 - Alunos no início da montagem da Tabela Periódica
Fonte: Autoria própria

Essa atividade durou aproximadamente duas aulas de cinquenta minutos. Conforme eles se certificavam que o que montavam era correto, colavam a peça de madeira (elemento químico) numa placa de compensado (com o auxílio de cola quente), figura 19.

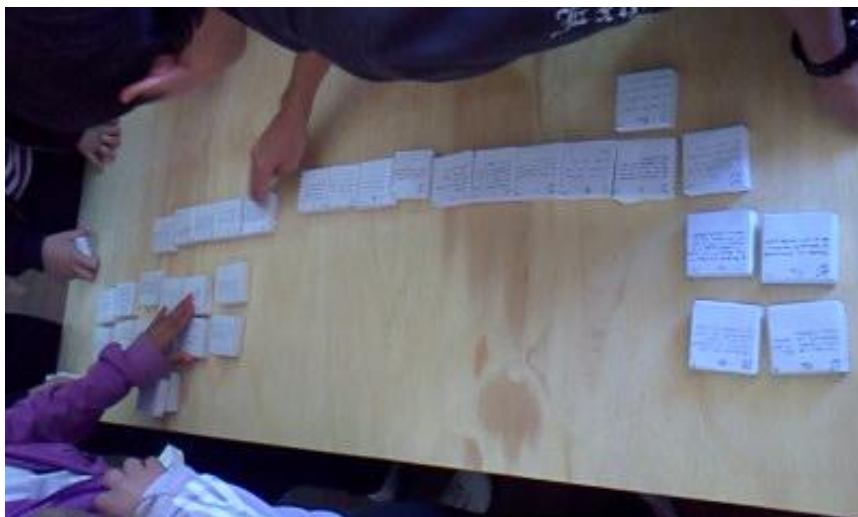


Figura 16 - Alunos decidindo a ordem de colocar os elementos na Tabela Periódica
Fonte: Autoria própria

A principal dificuldade nesta atividade foi o seu início, até os alunos perceberem que as colunas correspondentes às famílias 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17 e 18 pela numeração atual ou famílias de 1A a 8A, como chamadas mais antigamente, não poderiam estar em sequência, senão a ordem crescente dos números atômicos não seria observada. Isso ocorreu quando eles tentavam colocar em sequência os elementos do 3º período.

Esta foi a etapa que tomou a maior parte do tempo, mas ao observar os alunos neste momento, foi também a parte em que houve uma maior interação, discussão e compreensão da Tabela Periódica, pois alguns alunos falavam suas ideias de como colocar os elementos químicos do terceiro período para os demais colegas e eles discutiam os motivos pelos quais aquela ideia não daria certo. Estas observações foram anteriormente comentadas por Driver et al (1999), “o conhecimento não é diretamente transmitido, mas construído ativamente pelo aprendiz”, ou seja, neste trabalho eles não tiveram em mãos uma tabela periódica para reproduzir em tamanho maior, mas a partir de regras pré-definidas, tiveram que construir a tabela, e nesse processo de construção puderam entender o formato e organização da Tabela Periódica - comentários feitos pelos alunos. Nesta atividade houve a valorização da comunicação e interação entre os estudantes, fato este que ocasionou o surgimento de um espírito de grupo.

Estas observações vão ao encontro do que Vygotsky afirma:

Através do brinquedo, a criança aprende a agir numa esfera cognitivista, sendo livre para determinar suas próprias ações. O brinquedo estimula a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança, proporcionando o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração” (VYGOTSKY, 1998, p. 126)

Durante a montagem da Tabela Periódica, percebeu-se como uma atividade diferente e prazerosa estimula a curiosidade e dedicação dos alunos, pois ficam envolvidos e interagem o tempo todo, o que favorece o desenvolvimento do pensamento e da linguagem.

Como o elemento químico Hidrogênio não faz parte de nenhuma família, eles ficaram em dúvida, não sabiam onde colocá-lo. Neste momento, o autor deste trabalho sugeriu que discutissem e chegassem a um acordo de onde colocá-lo e o motivo. Eles optaram em colocá-lo entre as famílias 1 e 2, pois alegaram que como ele não fazia parte de nenhuma família, não deveria ser colocado acima de nenhuma, para evitar o erro de pensar que possa fazer parte de uma família.

Acima dos metais de transição foi colocada uma peça com a legenda, a qual informava o estado físico dos elementos em condições ambientes.

Não foram pesquisados todos os elementos químicos que compõem a Tabela Periódica, pois alguns ainda não têm aplicação definida e também para não sobrecarregar os alunos, pois eles têm apenas duas aulas semanais e ao levar em consideração que muitos trabalham e não possuem computador e acesso a internet em suas casas, não teriam como pesquisar fora do ambiente escolar. Ao final de sua montagem, ela apresentou espaços em branco, conforme mostrado na figura 20.



Figura 17 - Tabela Periódica pronta
Fonte: Autoria própria

Deve-se destacar nesta atividade, a importância da relação professor-aluno. Nas aulas consideradas tradicionais, uns estão distantes dos outros, enquanto neste tipo de atividade o professor está junto aos alunos, auxiliando no desenvolvimento e criatividade. Vygotsky relaciona o processo de aprendizagem com fatores que incluem “aquele que aprende, aquele que ensina e a relação entre eles”. Desta forma o processo é desencadeado num meio cultural que desperta os processos de desenvolvimento e aprendizagem do aluno.

Cabe destacar que a aprendizagem não se encontra nas atividades lúdicas em si, mas decorre das reflexões que os alunos elaboram e dos significados que eles estabelecem a partir do que já conhecem. Neste caso eles já tinham visto e observado uma Tabela Periódica, mas antes da realização deste trabalho não sabiam por que ela tem o formato observado nas figuras 4 e 20. Isso demonstra como é importante levar o aluno a conhecer o processo histórico de construção da mesma e não simplesmente apresentá-la pronta, pois quando ele está inserido no contexto sócio-histórico e cultural, segundo Vygotsky é que ocorre o aprendizado.

5.3 JOGO TRILHA QUÍMICA DA TABELA PERIÓDICA

Nas duas aulas seguintes à montagem da Tabela Periódica, cada uma das duas turmas foi dividida em cinco equipes, algumas com cinco e outras com seis

integrantes, de acordo com o número de alunos em cada turma. Cada equipe recebeu um kit do jogo, formado por um tabuleiro, uma pasta contendo as perguntas e respostas para consulta, 64 cartas, sendo 16 verdes, 16 azuis, 16 amarelas e 16 vermelhas, uma miçanga para cada integrante da equipe e um dado. A seguir foram explicadas as regras do jogo (Anexo E).

Como o objetivo era relacionar famílias, períodos, distribuição eletrônica, número e massa atômica, assim como a classificação dos elementos dentro da Tabela Periódica, as equipes puderam contar com o auxílio dela. Alguns momentos do jogo encontram-se mostrados nas figuras 21 e 22.

Para Vygotsky faz-se importante o uso de jogos no processo de aprendizagem das crianças, pois segundo ele, “o jogo desenvolve atenção, memória lógica, abstração e capacidade para diferenciar e comparar. Durante o jogo a criança se solta e se permite mais, vai além de seu comportamento e atitudes diárias”. E é realmente isso que se observa nos momentos em que os alunos participam de atividades lúdicas.

Neste jogo procurou-se envolver os alunos em pequenos grupos, para que se pudessem trazer aspectos como afetividade, inclusão, confiança e aceitação. Aspectos estes, imprescindíveis para que a aprendizagem possa ocorrer.



Figura 18 - Momento do Jogo da Trilha Química da Tabela Periódica
Fonte: Autoria própria



Figura 19 - Momento do Jogo da Trilha Química da Tabela Periódica
Fonte: Autoria própria

Ao observar os alunos durante o jogo, percebeu-se como eles interagem uns com os outros e com o objeto, neste caso a Trilha Química e a Tabela Periódica. Essa interação desenvolve a linguagem, função que organiza todos os processos mentais da criança, e com isso dá forma ao pensamento (VYGOTSKY, 1993).

Durante a aplicação do jogo foram observadas também as atitudes, participação, interesse e interação dos alunos inseridos nos grupos. Quando um integrante não sabia alguma resposta, a tendência dos demais colegas era de ajudar, mesmo sendo “concorrentes” no jogo, recorrendo às respostas contidas na pasta apenas quando nenhum membro do grupo sabia a resposta. Soares e

Cavalheiro (2003) contribuem com os aspectos observados, e citam que o uso de jogos nas aulas melhora o aspecto disciplinar, pois estabelece um envolvimento maior entre alunos e professores, pois há divertimento, construção do conhecimento e fortificação de laços afetivos entre os envolvidos.

Wajskop (2001) em seu trabalho salienta a importância do brincar para a criança, pois “brincando a criança aprende a se constituir como um ser pertencente a um grupo social, construindo assim sua identidade cultural.” E Freire (1993) destaca que “as aulas que utilizam metodologias alternativas, criam um ambiente favorável, propiciando a motivação e o interesse no processo de ensino-aprendizagem”.

Outro fato a destacar com a observação dos alunos foi que eles gostaram de serem avaliados desta forma, e é ressaltado o quanto foi interessante, divertido e possível aprender brincando, assim como testar os conhecimentos adquiridos, encarando-os como desafio.

Os PCNEM's defendem a ideia de que o professor deve tornar a disciplina de Química interdisciplinar, relacionando-a com o dia-a-dia. Desta forma ocorre um incentivo ao raciocínio e à capacidade de aprender. E o uso do jogo Trilha Química da Tabela Periódica configurou-se, portanto, uma estratégia que torna o ensino mais dinâmico, pois conseguiu trabalhar os conteúdos de modo que os alunos adquiram o conhecimento necessário.

5.4 QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO FINAL

Vygotsky (1993) enfatiza a importância de investigar as necessidades, motivações e tendências das crianças frente aos jogos, e como se satisfazem nos jogos, para que possamos compreender os avanços nos seus estágios de desenvolvimento. Ao pensar nestes aspectos, foi formulado um questionário, entregue ao final das atividades desenvolvidas, para descobrir o que os alunos acharam das mesmas. Este questionário encontra-se no Anexo F.

Na questão um, pediu-se que os alunos comentassem seus sentimentos no momento do jogo. Algumas respostas obtidas encontram-se no quadro a seguir. Foram conservadas as palavras deles, sendo aluno “M” os meninos e aluno “F” as meninas:

Questão 1: Comente seus sentimentos durante os jogos.		
Aluno	Idade	Resposta
M-1	16	“É inovador e muito diferente. É aquele sentimento de alegria e distração, além de aprender sobre a matéria”.
F-1	14	“Eu me senti entusiasmada com o jogo e queria ficar jogando nas outras aulas também.”
F-2	15	“Foi legal, pois estimula nossa aprendizagem.”
F-3	15	“Eu achei superlegal, pois nós aprendemos coisas novas.”
F-4	14	“Eu achei que foi melhor que as outras aulas porque nós aprendemos mais, além de estar em grupos.”
M-2	16	“Feliz por estar aprendendo de uma forma diferente”.

Quadro 3 - Respostas dos alunos à questão 1
Fonte: Autoria própria

Com o comentário do aluno F-4, faz-se importante destacar como o caráter social das atividades lúdicas, o conteúdo envolvido e as regras que fazem parte dos jogos, fazem destas atividades uma opção importante no desenvolvimento da criança. Oliveira (2006) destaca como “o trabalho em grupo desperta o interesse dos alunos, fazendo com que eles interajam de forma dinâmica e contextualizada”, promovendo assim a aprendizagem.

Estes sentimentos comentados pelos alunos foram também observados pelo autor deste trabalho. Muitas vezes durante as atividades, percebia-se a satisfação deles por conseguirem concluir uma etapa ou acertar as respostas do jogo do tabuleiro; a euforia ao descobrir um novo fato, com a aplicação dos elementos químicos; a socialização e interação pelo fato de estarem em grupos. Todas estas observações e comentários demonstram a importância do tema abordado e vêm de encontro com um dos objetivos do trabalho, mostrar como as atividades lúdicas podem ser ferramentas motivadoras do processo de ensino-aprendizagem e podem contribuir para a melhoria da relação professor-aluno.

Estas respostas e as observações realizadas estão de acordo com a teoria construtivista de Vygotsky, pois os alunos associaram conhecimentos do cotidiano com o estudo da Tabela Periódica, além da estimulação dos participantes e a socialização dos conteúdos entre eles, como cita Vygotsky, “a aquisição do conhecimento se dá pela interação do sujeito com o contexto cultural”, ou seja, a maior parte do conhecimento é construída a partir de relações sociais, e mediante o diálogo os alunos chegam a sua própria compreensão do conhecimento.

Apesar do ensino de Química passar necessariamente pela utilização de fórmulas, equações e símbolos muitas vezes abstratos e de difícil compreensão, pode ser trabalhado de diferentes maneiras, de forma contextualizada e

interdisciplinar, que foi o caso das atividades realizadas neste trabalho, as quais podem ser observadas pelos comentários, por exemplo, dos alunos M-1, M-2 e F-3.

Para Tezani (2004), o jogo é essencial como recurso pedagógico, pois é no brincar que a criança articula teoria, prática e formula hipóteses, para tornar a aprendizagem atrativa e interessante.

Com a questão dois, houve o interesse em descobrir como eles queriam que fossem as aulas de Química, e o resultado pode ser observado através da árvore de associações, figura 23, construída a fim de dar maior visibilidade às respostas dos alunos. Nesta árvore de associações, estão presentes cinco categorias principais de respostas, de acordo com o que os alunos gostariam que fossem as aulas de Química. As falas dos alunos submetidos à pesquisa estão representadas por F (feminino) ou M (masculino) e a idade.

Após todas as atividades relacionadas à Tabela Periódica, a questão três veio com o objetivo de descobrir se eles entenderam o processo de montagem da Tabela Periódica e pelas respostas, o objetivo foi alcançado, pois responderam que era por ordem crescente dos números atômicos e respeitando a configuração eletrônica. Apenas três alunos não responderam esta questão ou responderam de modo incorreto.

Na questão quatro, a intenção foi saber o que eles acharam das atividades. E algumas das respostas encontram-se no quadro 4, conservando as palavras deles:

Questão 4: O que você achou desta atividade		
Aluno	Idade	Resposta
F-5	14	"Achei bem interessante, foi um jeito diferente e divertido de aprender."
F-6	15	"Muito legal, pois assim a gente consegue aprender mais."
M-3	15	"Diferente, pois os outros professores não fazem isso."
F-1	14	"Bem legal e criativa, despertou a atenção de muitos na sala."
F-7	14	"Muito legal, é uma atividade muito criativa, e também é muito bom para testar nossos conhecimentos."
F-8	14	"Foi uma atividade legal que deu para aprender mais e ao mesmo tempo divertida."

Quadro 4 - Respostas dos alunos à questão 4
Fonte: Autoria própria

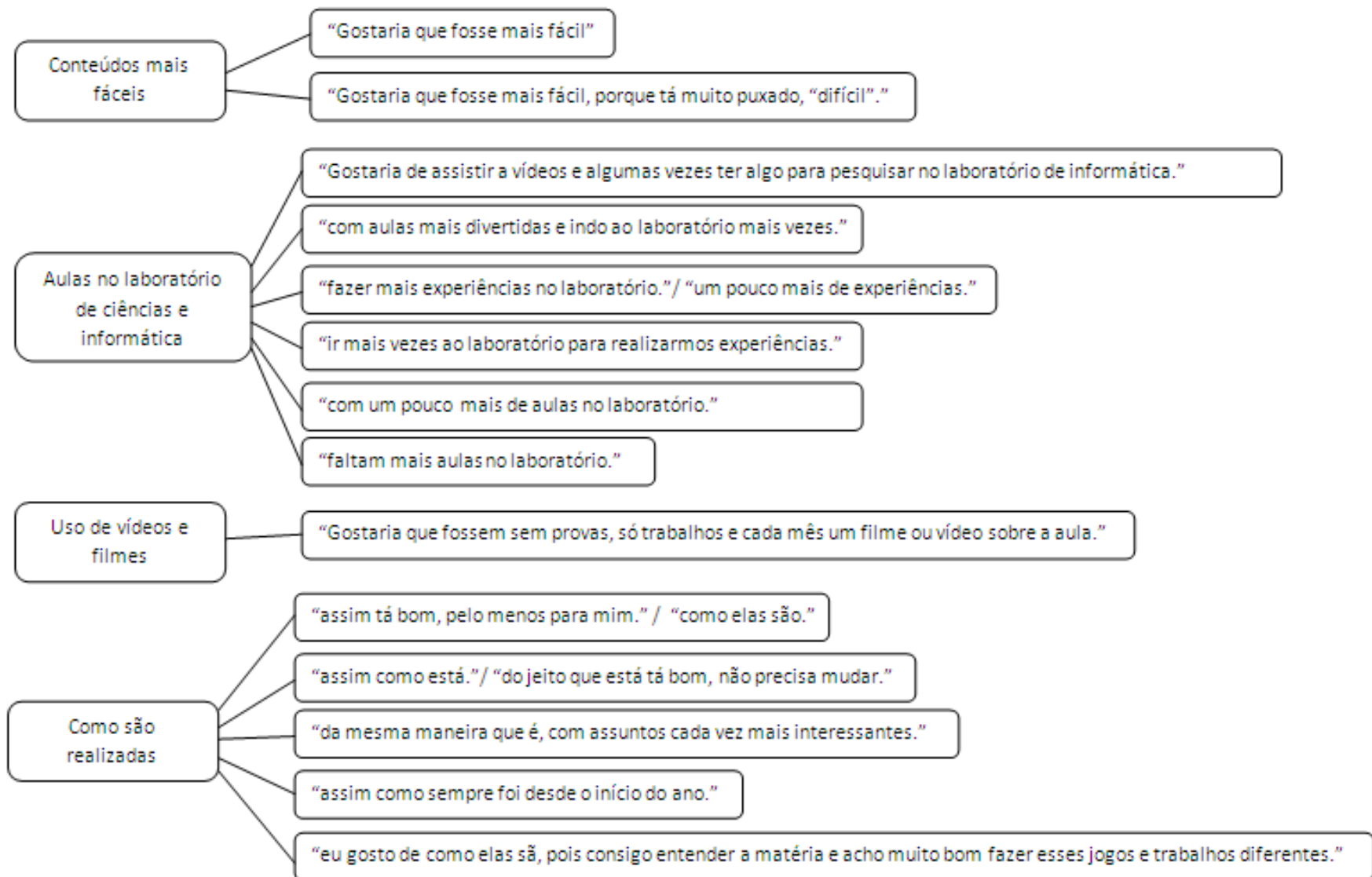




Figura 20 - Árvore de associações da questão como você gostaria que fossem as aulas de Química
Fonte: Autoria própria

Estas respostas mostram a importância do uso dos jogos no espaço escolar como um veículo de desenvolvimento social, emocional e intelectual dos alunos, como uma proposta para enfrentar as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem.

Podem-se perceber ainda, como as atividades lúdicas motivam os alunos a aprender, conforme Machado (1996) descreve: “Descobrir o que a criança sabe e gosta de fazer produzindo uma relação na qual ela é capaz, intensificando a problematização independente das dificuldades econômicas, intelectuais ou afetivas que a criança passa” (MACHADO, 1996).

Essas atividades fazem os alunos sentirem-se capazes de solucionar problemas e conseqüentemente sentem-se mais valorizados, pois propicia uma situação favorável e interessante promovendo, desta forma, a aprendizagem.

Segundo Vygotsky, através do jogo a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. Vaz (2007) destaca a importância dos jogos e brincadeiras utilizados como estratégias de motivação e aprendizagem, pois podem possibilitar o desenvolvimento da autoestima, o respeito, a compreensão, a cooperação e a autoconfiança, sendo, portanto, positivos no ensino de Química.

Entre as questões cinco e dez, os alunos deveriam marcar apenas sim ou não. A questão cinco teve como objetivo saber se gostaram das atividades desenvolvidas. Apenas dois alunos disseram que não.

Na questão seis, o objetivo foi descobrir se eles sentiram-se mais motivados a aprender com estas atividades, pois este era um dos objetivos deste trabalho, motivar o aluno a estudar. Os mesmos dois alunos que responderam não à questão anterior, também disseram não se sentirem motivados com o lúdico.

Como apenas pouco mais de 4% dos alunos informaram não se sentirem motivados, e pelas observações realizadas nas aulas, pode-se perceber que quando eles estão jogando, ficam entusiasmados e motivados a saber cada vez mais, há discussão das ideias e conceitos, portando este objetivo foi alcançado. Brougère (1999) já observara uma melhora substancial na motivação dos alunos quando estes estavam envolvidos na utilização de elementos lúdicos.

De acordo com as diretrizes curriculares, deve-se aproximar o conhecimento científico do cotidiano dos alunos. Isso foi representado com as perguntas das

cartas, que relacionou vários fatos de conhecimento geral ou de outras áreas de ensino.

A questão sete teve o intuito descobrir se os alunos conheciam alguma aplicação dos elementos químicos antes da utilização das atividades lúdicas e, 45,95%, um número bastante expressivo, não conhecia nenhuma aplicação, sequer associaram os elementos químicos aos processos como respiração, composição química do ar e à composição do nosso organismo, conteúdos trabalhados em Ciências no Ensino Fundamental.

Já na questão oito foi perguntado a eles se achavam que os elementos que se encontram na Tabela Periódica possuem alguma aplicação na vida das pessoas e, neste caso, as respostas foram bem diferentes. Observa-se que 94,6% responderam que sim, que há aplicação para os elementos que se encontram na Tabela Periódica. Estes dados levaram a entender a importância de se trabalhar a aplicação dos elementos químicos, pois os alunos conseguem entender que eles são úteis a nossa sociedade, mas não sabem para quê.

Na questão nove perguntou-se aos estudantes se aprenderam alguma coisa com estas atividades. Os mesmos dois alunos que disseram não às questões cinco e seis, também disseram não ter aprendido nada.

Como os alunos confundiam famílias e períodos, a questão dez foi pensada de forma a descobrir se os alunos conseguem identificar os mesmos, e todos responderam sim a esta questão. A confirmação de que os alunos entenderam todo o processo de montagem, organização e importância da tabela periódica e dos elementos que a compõe, foi percebida, questionando os alunos semanas após o trabalho ter sido desenvolvido, obtendo-se deles a mesma resposta.

Assim como no entender de Vygotsky (2001), a função do professor consiste em mediar às interações que ocorrem em sala de aula, a ponto de proporcionar atividades que levem ao desenvolvimento de novos níveis das funções mentais, de maior complexidade, que servirão de base para novas aprendizagens. Desta forma, este trabalho atendeu aos objetivos propostos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de dar o embasamento teórico necessário a este trabalho, tomou-se como principal norteador a aprendizagem segundo Vygotsky. Uma vez que estes conteúdos não foram simplesmente repassados aos alunos, mas construíram passo a passo o processo de conhecimento e construção da Tabela Periódica e associaram que os elementos químicos estão presentes nas diversas áreas de conhecimento, não especificamente à Química, aproveitou-se a relação entre conteúdo e o contexto estudado para dar significado ao aprendizado. E também o estímulo e motivação dos alunos mostra como as atividades lúdicas podem ser facilitadoras do processo de aprendizagem, pois contribuem assim para uma melhor resposta ao tema abordado.

Vale a pena destacar a interação entre os alunos quando estão dispostos em grupos, ao mesmo tempo em que há rivalidade, devido à competição no jogo, eles se auxiliam nas dúvidas: “Haverá uma aceleração do desenvolvimento cognitivo do aluno, na medida em que ele estiver interagindo com outros, apropriando-se de conceitos que demoraria muito mais para se apropriar solitariamente.” (GEHLEN, 2009, p. 56).

De acordo com Vygotsky é no espaço escolar que se desenvolvem a atenção, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar, e todos estes aspectos são incentivados por meio de atividades lúdicas.

Os PCNEM apresentam uma proposta que se contrapõe à velha ênfase de memorização de informações, dados e nomes, ou seja, fragmentos desvinculados da realidade dos alunos. Com estas atividades, levou-se em consideração a construção do conhecimento por parte do aluno e o desenvolvimento de competências necessárias para entender sua realidade, com base em um ensino contextualizado, o qual possibilitou fazer relações entre as diferentes áreas do conhecimento.

Após a utilização do Jogo Trilha Química da Tabela Periódica, pôde-se observar que houve melhora significativa no entendimento de como utilizar a tabela, pois perceberam que nela se encontram vários dados importantes, não só para aquele conteúdo estudado, pois passaram a entender como os elementos foram organizados e ainda, a fazer a distribuição eletrônica.

Adicionalmente, observa-se que as atividades lúdicas atuam positivamente na aprendizagem, e podem ser utilizadas como fator de motivação para os alunos resgatarem o prazer em aprender e também como alternativa no trabalho com alunos de diferentes níveis de aprendizagem.

Em função de relatos dos alunos em sala de aula, foi possível verificar que eles acharam a atividade “importante”, “legal”, “descontraída”, “interessante”, “divertida” e que foi uma maneira de aproximar os conteúdos vistos em sala de aula com o cotidiano deles, de forma divertida e dinâmica.

Cabe destacar que as cartas do jogo já foram apresentadas prontas para os alunos, após a introdução sobre a Tabela Periódica, a pesquisa sobre aplicação dos elementos químicos e suas propriedades que eles fizeram para posteriormente montar a Tabela Periódica. Eles tiveram apenas que aprender as regras do jogo. No entanto, o interesse por parte dos alunos foi grande, pois alguns queriam jogar mais vezes e mostraram-se dispostos e motivados a aprender. O trabalho contribuiu no processo de ensino e aprendizagem, sendo a realização das atividades feitas de forma descontraída em um ambiente alegre e favorável. O jogo mostrou-se uma boa alternativa, visto que os alunos cobraram os jogos em outras aulas.

Evidentemente, boas aulas exigem estudo, preparo adequado, tempo e prestar atenção às curiosidades dos alunos. Também exige a saída da zona de conforto por parte do docente.

As atividades lúdicas motivam os alunos a aprenderem, tornando-se uma ferramenta facilitadora no processo de aprendizagem. Dentro deste tema abordado, fica a sugestão para novos trabalhos nesta área, os quais venham a confirmar esta ferramenta de estudo, assim como propostas para a melhoria das notas do ENEM na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, salientando a baixa nota dos estudantes de nosso município.

REFERÊNCIAS

AFONSO, R. C. **O professor e o lúdico na educação infantil: um estudo das concepções sobre o brincar em histórias de vida.** UNESP – SP, 2006.

Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Estadual Paulista, 2006.

ANDRADE, C.; MARQUES, F. Brinquedos e brincadeiras: o fio da infância na trama do conhecimento. In: NICOLAU, M. L. M. *et. al.* **Oficinas de sonho e realidade na formação do educador da infância.** Campinas: Papirus, 2003.

ANTUNES, Celso. **O Jogo e a Educação Infantil: falar e dizer/olhar e ver/escutar e ouvir.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo.** São Paulo: Editora Edições 70, 2011.

BIOGRAFIAS y Vidas. **Marie y Pierre Curie.** Disponível em:

<<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/c/curie.htm>>. Acesso em 29/05/2011.

BIOMOLECULAR. **Iodoterapia:** disponível em: <http://www.biomolecular.com.br/iodoterapia1.htm>. Acesso em 25/05/2011.

BORGES, R. M. R.; SCHWARZ, V.O. **O Papel dos jogos educativos no processo de qualificação de professores de ciências.** In: ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA, 4. Lajeado, RS, 2005.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática.** 3.ed. São Paulo: CAEM-USP, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias).** Brasília: MEC/SEB, 2005.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/SEMTEC, 1996.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília, 2000. Ministério da Educação – MEC. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em 27/ jun. 2012.

_____. **PCN Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Bases Legais.** Brasília. MEC/SEMTEC, 2002.

BROUGERE, G. A criança e a cultura lúdica. **Revista da Faculdade de Educação**, vol. 24, n. 2, São Paulo, jul/dez/1999.

CABRAL, M. A nova Tabela Periódica. O infográfico mais famoso e importante do mundo ganha um novo visual. **Revista Superinteressante**. Ed. 223 fev. 2006. Disponível em <http://super.abril.com.br/superarquivo/2006/conteudo_428922.shtml>. Acesso em 20 abr. 2012.

CABRERA, W. B.; SALVI, R. A ludicidade no Ensino Médio: aspirações de pesquisa numa perspectiva construtivista. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5. **Atas**, 2005.

CARNEIRO, M. A. B. **Brinquedos e Brincadeiras**: formando ludoeducadores. São Paulo. Articulação Universidade/Escola, 2003.

CARRARO, P. R. . **Crenças e representações dos professores sobre o construtivismo, os parâmetros curriculares nacionais (PCN) e as inovações pedagógicas no contexto das diretrizes propostas para o ensino fundamental a partir da nova LBD**. 2002. 339f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Área: Psicologia) – Departamento de Psicologia e Educação. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto/SP, 2002.

CIÊNCIA Hoje. **Investigadores de Coimbra desenvolvem ferramenta para apoiar Ciências Forenses e Criminais**. Publicado em 03/08/2009. Disponível em: <<http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=33787&op=all>>. Acesso em 29/05/2011

CONTEÚDO GLOBAL. **Tabela Periódica – Classificações Periódicas dos Elementos Antigos**. Disponível em: <http://www.conteudoglobal.com/cultura/tabela_periodica/index.asp?action=classificacoes_periodicas_elementos_antigas&nome=Classifica%EF5es+Peri%F3dicas+dos+Elementos+Antigas>. Acesso em 18 set. 2012.

COSTA, T. S., ORNELAS, D. L., GUIMARÃES, P. I. C., MERÇON, F. A corrosão na abordagem da cinética química. **Química Nova na Escola**, n. 22, nov. 2005.

CUNHA, N. H. **Brinquedoteca**: um mergulho no brincar. São Paulo: Maltase, 1994.

CURIOSIDADES dos Elementos Químicos: disponível em: <http://changeyourdream.blogspot.com/2010_06_01_archive.html>. Acesso em 12/05/2011.

DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J. MORTIMER, E., SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova Na Escola**. n° 9, maio 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf>>. Acesso em 27 jun. 2012.

E-ESCOLA: **Instituto Superior Técnico**. Publicado em 28/10/2008. Disponível em: <<http://www.e-escola.pt/topico.asp?id=496&ordem=6>>. Acesso em 25/05/2011.

EXPOSIÇÃO ambiental ao chumbo: um problema global. **Bulletin of The World Health Organization**, v. 78, n. 9, 05 out. 2000. Disponível em: <<http://boasaude.uol.com.br/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=3859>>. Acesso em 26/05/2011.

FERREIRA, P. F. M; JUSTI, R. S. Modelagem e o “Fazer Ciência”. **Química Nova na Escola**, n. 28, 2008. Disponível em < <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/08-RSA-3506.pdf>>. Acesso 23 nov. 2011.

FERREIRA; PAIVA, 2010. **Tabela Periódica dos Elementos Químicos**. Disponível em: <nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/flora/docs/capitulo_02.pdf>. Acesso em 14 out. 2011.

FIALHO, N. N. **Jogos no Ensino de Química e Biologia**. Curitiba: IBPEX, 2007.

FLÔR, C. C. História da Ciência na Educação Química: Síntese de elementos transurânicos e extensão da Tabela Periódica. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química** (XIV ENEQ). Curitiba, PR, 2008.

FOGAÇA, J. R. V. **Histórico das Primeiras Tabelas Periódicas**. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/quimica/historico-das-primeiras-tabelas-periodicas.htm>>. Acesso em 26 abr. 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Professor sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar**. São Paulo: Olho d'água, 1993.

FREITAS, E. Você já ouviu falar em Teoria da Resposta ao Item (TRI)? **Revista ENEM**, v 1, n. 2.

GEHLEN, S. T. **A função do problema no processo ensino-aprendizagem de Ciências: Contribuições de Freire e Vygotsky**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

GRISPINO, I. S. **Alunos em desajuste de idade e série**. nov. 2002. Disponível em: <http://izabelsadallagrispino.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1460>. Acesso em 27 jun. 2012.

HAIGH, R. Backpackers in Australia. **Occasional Paper**, n. 20. [s.d.]: Bureau of Tourism Research, 1995.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**. Madri: Alianza, 1968.

INEP. **A Qualidade da Educação: Conceitos e Definições**. Disponível em: <<http://www.edudatabrasil.inep.gov.br/glossario.html>>. Acesso em 27/ jun. 2012.

_____. **Relatório Pedagógico ENEM 2008**. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/relatorios_pedagogicos/relatorio_pedagogico_enem_2008.pdf>. Acesso em 27 jun. 2012.

_____. **ENEM - média por escolas**. Disponível em: <<http://sistemasenem2.inep.gov.br/enemMediasEscola/>>. Acesso em 27 jun. 2012.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

_____. **O brinquedo na Educação**: considerações históricas. Serie Idéias, n. 7, São Paulo: FDE, 1995.

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

_____. "O Jogo e a Educação". In: KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brincadeira, brinquedo e educação**. São Paulo: Cortez, 2001.

LIRA, J. C. L. **Infoescola**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/elementos-quimicos/arsenio/>>. Acesso em 26/05/2011.

MACEDO, L. et al. **Os jogos e o Lúdico na aprendizagem escolar**. Porto alegre, Artmed, 2005.

MACHADO, A. M. Avaliação e fracasso: a produção coletiva da queixa escolar. In: AQUINO, J. G. **Erro e fracasso na escola**: alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus Editorial, 1996.

MARQUES, M. O. **A escola no computador**: linguagens rearticuladas, educação outra. Ijuí: Unijuí (RS), 2003. (Coleção fronteiras da educação).

MARTINS, D. **Galáxia química**: a nova tabela periódica. Disponível em: <<http://darcylainemartins.blogspot.com.br/2012/03/galaxia-quimica-nova-tabela-periodica.html>>. Acesso em 20 abr. 2012.

MASSABNI, V. G. O construtivismo na prática de professores de ciências: realidade ou utopia? **Ciências & Cognição**, v. 10, n. 4, p. 104-114, 2007.

MATEUS, A. **Química na Cabeça**. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

MELLO, G. N. Os 10 Maiores Problemas da Educação Básica no Brasil (e suas possíveis soluções). **Revista Escola**. ago. 2003. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/img/politicas-publicas/fala_exclusivo.pdf>. Acesso em 27 jun. 2012.

MENDES, P. **Breve Histórico da Tabela Periódica**. Escola de Ciências e Tecnologia – Centro de Química de Évora. Disponível em: <http://www.videos.uevora.pt/quimica_para_todos/qpt_breve%20historia_periodica.pdf>. Acesso em 20 set. 2012.

MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira**. 2002. Disponível em: <<http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp>>. Acesso em: 27 jun. 2012.

MOREIRA, H. CALEFFE, L. G. **Metodologia científica para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MOYLES, J. R. **Só brincar?** O papel do brincar na educação infantil. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MSPC. **informações técnicas**. Disponível em: <http://www.mspc.eng.br/quim1/quim1_004.asp>. Acesso em 25/05/2011.

NEVES, R.; et al. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 1, n. 2, 2001.

NOBELPRIZR, N. (Org). **The Nobel Prize in Chemistry 1908**: Ernest Rutherford. Disponível em: <http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1908/rutherford-bio.html>. Acesso em 29 maio 2011.

OLIVEIRA, A. **Nutrição em foco**. Publicado em 08/02/2010. Disponível em: <<http://www.nutricaoemfoco.com.br/pt-br/site.php?secao=alimentos-C&pub=4514>>. Acesso em 29 maio 2011

OLIVEIRA, C. L. **Significado e contribuições da afetividade no contexto da Metodologia de Projetos na Educação Básica**. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2006.

PARANÁ. Secretaria De Estado Da Educação. **Diretrizes Curriculares Da Educação Básica – Química**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/diretrizes_2009/2_edicao/quimica.pdf>. Acesso em 23 nov. 2011.

_____. _____. **Rede Escola - Colégio Estadual João XXIII**. Disponível em: <<http://www.irijoao.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=15>>. Acesso em 7 mar. 2011.

PARCEIROS da Educação. **A transformação da Qualidade da Educação Básica Pública no Brasil**. Disponível em: <<http://www.parceirosdaeducacao.org.br/evento/propostas/pdf/transformacao.pdf>>. Acesso em 27 jun. 2012.

PASQUETTI, D. B. **Bolsa-Auxílio no PROEJA: uma necessidade ou um estímulo?** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2009. Disponível em: <http://bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/201051104242906_damaris_bertuzzi_pasquetti.pdf>. Acesso em 27 jun. 2012.

PEKDEK. **Tabela Periódica Química, siglas e significados**. Disponível em: <<http://pekdek.com/tabela-periodica-quimica-siglas-e-significados/>>. Acesso em 15 maio 2012.

PIAGET, J. **Desenvolvimento e aprendizagem**. Trad. Adaptada de Conferência transcrita no Journal of Reseach em Ensino de Ciências. 11(3), 1964.

PISA 2000. **Relatório nacional**. Brasília, dezembro 2001. Disponível em: <http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/%7B6E3E5DD2-7FA7-43AE-A5F7-45A99FF051D5%7D_PISA2000_251.pdf>. Acesso em 27 jun. 2012.

PISA 2009. Disponível em: <http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/alexbc/materiais/PISA_Informa_es.pdf> Acesso em 27 jun. 2012.

PNAD 2003. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2003/coeficiente_brasil.shtm>. Acesso em 27 jun. 2012.

PNAD 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/pnad_sintese_2009.pdf>. Acesso em 27 jun. 2012.

PROJETO Político Pedagógico (PPP), **Colégio Estadual João XXIII, Ensino Fundamental, Médio e Profissional**, 2011.

QUEIROZ, G. R. P. C.; BARBOSA-LIMA, M. C. A. Conhecimento científico, seu ensino e aprendizagem: atualidade do construtivismo. **Ciência & Educação**, v.13, n.3, p.273-291, 2007.

QUIPROCURA. **Química**. Disponível em: <<http://www.quiprocura.net/elementos/elementos/aplicacao/cs.htm>>. Acesso em 25 maio 2011.

RANTICHERI, A. C. T. **O Lúdico e o Processo de Ensino-Aprendizagem**. Campinas: São Paulo, 2006. (Memorial para conclusão de Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Estadual de Campinas, 2006.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 10.ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

RELATÓRIO Pedagógico ENEM 2008, Brasília, 2009. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/relatorios_pedagogicos/relatorio_pedagogico_enem_2008.pdf>. Acesso em 27 jun. 2012.

RODRIGUES, M. Como Estudar. **Brasil Escola**. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/dicasdeestudo/como-estudar.htm>>. Acesso em 27 jun. 2012.

ROLIM, A. A. M.; GUERRA, S. S. F.; TASSIGNY, M. M. Uma leitura de Vygotsky sobre o brincar na aprendizagem e no desenvolvimento. **Revista Humanidades**, Fortaleza, v.23, n.2, 2008. Disponível em: <http://brincarbrincando.pbworks.com/f/brincar%2B_vygotsky.pdf>. Acesso em 01 jul. 2012.

ROSA, A. (Org.). **Lúdico & Alfabetização**. Curitiba: Juruá, 2003.

SAEB. **Relatório Nacional 2003**. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/%7B50AFF6BD-4C0C-4EDD-8C32-C149BFDBF5A5%7D_Miolo_Relat_%C3%B3rioSAEB2003_1.pdf>. Acesso em 27 jun. 2012.

SANTANA, A. B.; et al. **A importância da atividade lúdica na educação ofertada por um projeto social**: experiências e praticas de extensionistas. Disponível em: <<http://www1.pucminas.br/proex/arquivos/04%20Artigo%20Ludico%20pronto%2010-101%20revisado.pdf>>. Acesso em 26 jun. 2012.

SANTANA, M. E. **A Influência de Atividades Lúdicas na Aprendizagem de Conceitos Químicos**. 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br>>. Acesso em 07 out. 2010.

SANTIN FILHO, O. Clickciência – entrevistas: **A tabela periódica é uma das maiores conquistas da Ciência**. ed. 24, jul. 2011. Disponível em: <http://www.clickciencia.ufscar.br/portal/edicao24/entrevista1_detalhe.php>. Acesso em 20 abr. 2012.

SANTOS, A. F. et al. Trilha da Química, uma inovação no processo ensino-aprendizagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008. **Anais...** Curitiba, PR, 2008.

SANTOS, S. M. P. (Org.). **O lúdico na formação do educador**. Petrópolis (RJ): Vozes, 1997.

_____. **A Ludicidade como Ciência**. 2. ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da Educação Brasileira. **Ensaio**. v. 2, n. 2, dez. 2002.

SERIOUS GAME INITIATIVE. Disponível em: <<http://www.seriousgames.org/>>. Acesso em: 02 fev. 2010.

SILVA, A. M. **Proposta para tornar o Ensino de Química mais atraente**. RQI – 2º trimestre 2011. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7-Proposta-para-Tornar-o-Ensino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf>>. Acesso em 26 jun. 2012.

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

_____. OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, E. T. G. Proposta de um jogo didático para ensinar o conceito de equilíbrio químico. **Química Nova na Escola**, v. 18, n. 2003.

SOFT Ciências. Disponível em: <<http://nautilus.fis.uc.pt/st2.5/scenes-p/elem/e05030.html>>. Acesso em 25 maio 2011.

SOUZA JUNIOR, W. C. **“Química em geral” a partir de uma tabela periódica no microsoft excel**: uma estratégia de ensino de química na educação básica. Universidade do Grande Rio. Duque de Caxias (RJ), 2010.

STRATHERN, P. **O Sonho de Mendeleiev**: a verdadeira história da química. Tradução Maria Luiza Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

THOFEHRN, M. B. **Construtivismo Sócio-Histórico de Vygostky e a Enfermagem**. Revista Brasileira de Enfermagem. n.5, v.59, p.694-698, 2006.

TABELA Oxigênio. Disponível em: <http://www.tabela.oxigenio.com/outros_metais/elemento_quimico_germanio.htm>. Acesso em 26/05/2011.

TEZANI, T. C. R. **O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento**: aspectos cognitivos e afetivos. 2004. Disponível em: <http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=621>. Acesso em 27 jun. 2012.

TODOS pela Educação. Disponível em: <<http://www.todospelaeducacao.org.br/>> . Acesso em 13 maio 2012.

TOLENTINO, M; ROCHA FILHO, R. C.; CHAGAS, A. P. Alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos. **Química nova**, v. 20, n. 1, p. 103, 1997. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v20n1/4922.pdf>>. Acesso em 20 abr. 2012.

VAZ, E. **A utilização de jogos no ensino dos verbos na língua espanhola.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Monografia (Especialização em Ensino de Línguas Estrangeiras Modernas). Curitiba, 2007. Disponível em: <<http://www.calem.ct.utfpr.edu.br/monografias/ElianeVaz.pdf>>. Acesso em 1 jul. 2012.

VIEGAS, C.; et al. **Tabela Periódica.** Disponível em: <http://www.notapositiva.com/pt/trbestbs/fisica/10_tabela_periodica2_d.htm#vermais>. Acesso em 24 out. 2011.

VIRTUAL THEATER. Disponível em: <<http://wwwksl.stanford.edu/projects/cait/bibliography.html>>. Acesso em: 02/02/2010.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

_____. **A Formação Social da Mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1993.

_____. **Psicologia Pedagógica:** edição comentada. Porto Alegre: Artmed, 2003.

WAJSKOP, G. **Brincar na Pré-Escola.** 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2001.

WIKIPÉDIA. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/>>. Acesso em 26 maio 2011.

REFERÊNCIAS DAS IMAGENS

A Química na beleza. Disponível em: <<http://antonelloo.blogspot.com/>>. Acesso em 29/05/2011.

Adenosina Trifosfato. Disponível em: <http://notesforpakistan.blogspot.com/2010_12_13_archive.html>. Acesso em 29/05/2011.

Amalgama de mercúrio: disponível em: < <http://www.cristinasales.pt/Emagrecer/Blog/Blog.aspx?BID=1&Tag=Mec%C3%BArio&MVID=1000173>>. Acesso em 12/05/2011.

Anel de prata: disponível em: <<http://gravatai.olx.com.br/vendo-loja-de-joias-em-prata-e-acessorios-iid-104130703>>. Acesso em 18/05/2011.

Astato. Disponível em: <<http://www.tabelaperiodica.org/categoria/geral/page/6/>>. Acesso em 29/05/2011.

Berilo: disponível em: <<http://www.uned.es/cristamine/gemas/grupos/berilos.htm>>. Acesso em 25/05/2011.

Bohr. Disponível em: <<http://casadoexercicio.blogspot.com/2010/11/evolucao-dos-modelos-atomicos.html>>. Acesso em 26/05/2011.

Bromo: disponível em: <http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRcfgEecH0X9llqn7wxvj_YloRUzVvV2oBkTBxxpDQdzYyZutxyEw>. Acesso em 12/05/2011.

Cálcio: disponível em: <<http://alimentarte.blogs.sapo.pt/25033.html>>. Acesso em 20/05/2011.

Califórnia. Disponível em: <<http://www.jornalsobretudo.com/index.php/destinos/384-california-vira-rota-mundial-da-degustacao-de-vinhos>>. Acesso em 29/05/2011.

Carro tunado: disponível em: <http://www.iplay.com.br/Imagens/Divertidas/0z4d/Grande_Show_De_Luzes_De_Neon_De_Um_Fantastico_Carro_Tunado>. Acesso em 24/05/2011.

Césio: disponível em: <http://www.jornallivre.com.br/12869/sobrevivi-a-um-acidente-nuclear.html>. Acesso em 27/ 05/2011.

Chumbo. Disponível em: <http://www.maiscacapava.com.br/guianos_sacidade/processadora_de_chumbo>. Acesso em 26/05/2011

Cobalto: disponível em: <http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTmls4iuN6OPaYGVl0HoW_gjgNrKmMi5YUSb1wUxMvld6hdRktZQ>. Acesso em 20/05/2011.

Cobre: disponível em: ><http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQNrcXpRieNkFL6zbnqcke6wncEXchMRUMevImTLh7jzzPlmLB6>>. Acesso em 20/05/2011.

Cromo. Disponível em: <<http://www.maxximopneuserodas.com.br/milano-17-cromo-black-furac-o-4x100-offset40.html>>. Acesso em 29/05/2011.

Diamante: Disponível em: < http://t0.gstatic.com/imagens?q=tbn:ANd9GcTFv3H2AAviPEk8dXhrijwwAYFEO_IU4g-OOdvBo7yaS6j8u6oJwWQ>. Acesso em 17/05/2011.

Einstein: Disponível em:< <http://claupositive.blogspot.com/2010/04/einstein-e-religiao.html>>. Acesso em 12/05/2011.

Estanho: disponível em: <http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSVQ81SE0KqGxCHnCMFU0Ep_l_xXyUvEW2WuAchOCGzOx6pyWYW>. Acesso em 25/05/2011.

Europa. Disponível em: <http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRkiF1ttT8U6lOwV51rNde5Mu47ueYehh_1DqU8n22ihlxdSDuT0Q>. Acesso em 26/05/2011.

Ferro: Disponível em:< <http://blog.microsafe.com.br/index.php/tag/iron-man/>>. Acesso em 12/05/2011.

Flúor: Disponível em: <http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS1nhtLEvXReuVLugSjmO3i0QEo8OBm8dAnUa2zLmSQN_ILqmTc>. Acesso em 24/05/2011.

Fósforo: Disponível em: <<http://pt.shvoong.com/exact-sciences/1925147-f%C3%B3sforo-metabolismo-humano/#ixzz1WM5hgS1phttp://pt.shvoong.com/exact-sciences/1925147-f%C3%B3sforo-metabolismo-humano/>>. Acesso em 25/05/2011.

Fotosearch. Disponível em: <http://www.fotosearch.com.br/fotos-imagens/am%C3%A9rica_5.html>. Acesso em 29/05/2011.

Germânio. Disponível em: <<http://naoentendoquimica.blogspot.com/2010/06/galio-seu-uso-como-elemento-e-bastante.html>>. Acesso em 226/05/2011.

Háfnio. Disponível em: <<http://www.techclube.com/processador-intel-core2quad-q8400-2-66ghz-4mb-1333mhz-socket-775>>. Acesso em 29/05/2011.

Implante de pés: disponível em: <<http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQs7UcjbhSjX4JaS-0xHm5WXE6B-Wkxq8maJDL06kbnRNnTKIG>>. Acesso em 18/05/2011.

Implante de titânio: disponível em: <<http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTT4hjdiBC t pRynkQzqRhigTgciYi8sujnfCBOo5NZhVJ53ZqKq>>. Acesso em 17/05/2011.

Índio: disponível em: <<http://guaiauna.com.br/blogs/1manha/?p=399>>. Acesso em 26/05/2011.

Iodo: <http://portalcienciaecultura.blogspot.com/2010/08/descoberta-do-iodo.html>>. Acesso em 25/05/2011.

Ítrio. Disponível em: <<http://wearemandy.blogspot.com/2010/06/itrio-o-itrio-e-utilizado-na-producao.html>>. Acesso em 29/05/2011.

Ítrio. Disponível em: <<http://playcar90.com/pecas-originais/veiculos-gnv>>. Acesso em 29/05/2011.

Janela de alumínio: disponível em: <<http://casaconstruida.com/construcao/dicas/janelas-de-aluminio>>. Acesso em 17/05/2011.

Lápis: disponível em: <<http://rapaduramoura.blogspot.com/2011/04/falta-lapis.html>>. Acesso em 17/05/2011.

Lata de alumínio: disponível em: <<http://blogwyda.wordpress.com/tag/aluminio/>>. Acesso em 12/05/2011.

Lítio: disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/1810-oito-dicas-para-a-bateria-do-seu-celular-durar-mais.htm>>. Acesso em 24/05/2011.

Magnésio: disponível em: <<http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT5XTwha7PnBAJRZMmz2m4XSkA00fDfBr4dk9R-SvApD1ljE3I1>>. Acesso em 25/05/2011.

Manganês. Disponível em: <<http://www.staples.com.br/Produto/Saldao/Insumos/Saldao/Pilha-Super-Hyper-Manganes-Pequena-Panasonic--Blister-c--2-uni.aspx>>. Acesso em 29/05/2011.

Manganês. Disponível em: <<http://www.classificados-brasil.com/meus-anuncios+parana-oportunidades+45-248278.html>>. Acesso em 29/05/2011.

Máscaras de mergulho: disponível em: <<http://www.territorioextramo.com.br/mergulho>>. Acesso em 24/05/2011.

Mendelévio: disponível em: <<http://eggsociesc.blogspot.com/2011/02/biografia-dmitri-ivanovich-mendeleev.html>>. Acesso em 24/05/2011.

Mercúrio: disponível em: <<http://www.dignow.org/post/os-regentes-de-2011-871467-4765.html>>. Acesso em 12/05/2011.

Metal rubídio: disponível em: <http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSPTWd1tv7TIBkp-AHO7Oqcg5KcnpUOm1KgSAwQwrb4UleP_tTN>. Acesso em 18/05/2011.

Moeda: disponível em: <<http://todaoferta.uol.com.br/comprar/brasil-moeda-de-niquel-200-reis-de-1921-ZYUWG4C4TV>>. Acesso em 25/05/2011

Music neon: disponível em: <http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRrPtzuov_Wf0mZQSPeU-Z9e6J2em6oMBfc3vLQ5KvmGcEoydivb3QCAFcG>. Acesso em 20/05/2011.

Nióbio. Disponível em: <<http://iurdangola.net/cv/tribos-urbanas-que-tem-prazer-na-dor/>>. Acesso em 29/05/2011.

Níquel: disponível em: <<http://lista.mercadolivre.com.br/moeda-em-niquel-1-onne>>. Acesso em 25/05/2011.

Nitrogênio líquido: disponível em: <http://imagens.tabelaperiodica.org/nitrogenio-liquido/>. Acesso em 24/05/2011.

Ouro: disponível em: <<http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRsghzeC8cDas7lB0oeQvh4rLIZxZ4gUAnxnVC5z6vxc9l9TNO1g>>. Acesso em 12/05/2011.

Oxigênio: disponível em: <<http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS74gXvosy3pY5s5MYRposTkkE7iplovVsao5imuvVJeqfxjVSbwud6WqvO>>. Acesso em 24/05/2011.

Palito de fósforo: disponível em: <<http://cronicasdeleila.zip.net/>>. Acesso em 20/05/2011.

Panela de alumínio: disponível em: <http://user.img.todaoferta.uol.com.br/C/K/L/0RWNJD/1196547419955_bigPhoto_0.jpg>. Acesso em 17/05/2011.

Pepita de ouro: disponível em: <<http://www.cdcc.usp.br/elementos/ouro.html>>. Acesso em 12/05/2011.

Piscina: disponível em: <http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTeeXgtr9AjRJTC67i0a4N8D1Nc_postT4UxPQadAKIe4kriZwxw>. Acesso em 20/05/2011.

Platina: disponível em: <<http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRyaW4qUMjyFoAgifLM2Qo3BRJAC4CgbyL4zS5u4C62l6mcrS42>>. Acesso em 12/05/2011.

Plutão. Disponível em: <<http://www.on.br/glossario/alfabeto/p/plutao.html>>. Acesso em 29/05/2011.

Polônio: Disponível em: <<http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSaPfpOY4pdxEQwDLwzW6CKCcNHM0Va3X-YPqDDPc2uzYleeu4b>>. Acesso em 12/05/2011.

Pulseira de prata: Disponível em:< <http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSFJ78FhtB0Cs9QAWVLUVxUjcQVcXNeRmMqwZXyaRWySeJhuLo7> >. Acesso em 18/05/2011.

Qboa: Disponível em: <<http://cdois.blogspot.com/2008/08/super-candida-e-qboa-ganham-frascos.html>>. Acesso em 20/05/2011.

Rádio. Disponível em: <http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRCiWHRjilnV84C8gzYZWR8ma-x1xuWO_W1n67HrUCiwfqATsHO>. Acesso em 29/05/2011.

Rubídio: Disponível em: <<http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSXXCnVOiwU9pS4BCzph52Rpzz5MUrGom3bxRF71Cn1xg4oyrPFs62LlJE>>. Acesso em 18/05/2011.

Silício: Disponível em: <http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTw47d2JUk6fvq73e_lpIPVlt5TzEUNBVDOitPi-zYkLN2v_3vTHA>. Acesso em 20/05/2011.

Silício: Disponível em: <http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcROifyoduPwldP50S2z_4h61_PhCTvgZUoDT0XyneRTnooXfw7>. Acesso em 20/05/2011.

Sódio: disponível em: <<http://despertardagraca.blogspot.com/2011/01/sal-sobre-as-aguas.html>>. Acesso em 17/05/2011.

Solda: disponível em: <http://pt.photaki.com/picture-tinsmith-preparacao-para-a-estanho_30097.htm>. Acesso em 25/05/2011.

Tabela de Mendeliev. Disponível em: <http://www.conteudoglobal.com//tabela_periodica/index.asp?action=classificacoes_periodicas_elementos_antigas&nome=Classifica%E7%F5es+Peri%F3dicas+dos+Elementos+Antigas>. Acesso em 26/05/2011.

Tungstênio: disponível em: <<http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQmOTnFV81RCbJ6X6WnBd988ZnPKsFtFvthtr6rlBKwQirXsxCy>>. Acesso em 12/05/2011.

Urânio: disponível em: <http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTLISAcBEXaPzGlhsj2O8SyBF_72wlmnXPi5SIDG-ec7fiQOAcpg>. Acesso em 12/05/2011.

Xenônio: disponível em: <<http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS6vUjjCKXLshB1u-qNO5xdcPxRQCwGNemEDkJsxnqr4DlrRORm>>. Acesso em 18/05/2011.

Zinco: disponível em: <http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSBFJHGztHFAMvpWeqBhQ29ztkRp_JA_9QYcLt_6QqmYtmFE4FeBA>. Acesso em 25/05/2011.

Zircônio: disponível em: <http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT95QVcsDyVGCvJ6jGWm3i4UP8tUXtwA75alxt7IFI_u5F84WpL>. Acesso em 20/05/2011.

ANEXO A - MODELO DO QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO INICIAL

Modelo do questionário investigativo inicial

Prezado aluno, por se tratar de um estudo científico, peço a sua colaboração no sentido de responder ao questionário a seguir. Confio no seu senso crítico e na sinceridade de suas respostas. Não há necessidade de identificar-se.

QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO

Feminino ()

Masculino ()

1) Você exerce alguma função remunerada (emprego)?

() sim

() não

2) Qual a sua idade? _____

3) Quantas horas por semana, em média, você estuda fora dos horários de aula?

() menos de 1 hora

() de 1 a 2 horas

() de 3 a 4 horas?

() de 4 a 5 horas

() mais de 5 horas

4) Classifique o seu nível de conhecimento em relação às disciplinas abaixo relacionadas.

Matemática: () ruim () regular () bom () ótimo

Física: () ruim () regular () bom () ótimo

Química: () ruim () regular () bom () ótimo

Biologia: () ruim () regular () bom () ótimo

Português: () ruim () regular () bom () ótimo

História: () ruim () regular () bom () ótimo

Geografia: () ruim () regular () bom () ótimo

Inglês: () ruim () regular () bom () ótimo

Artes: () ruim () regular () bom () ótimo

Filosofia: () ruim () regular () bom () ótimo

Sociologia: () ruim () regular () bom () ótimo

Educação Física: () ruim () regular () bom () ótimo

ANEXO B - MODELOS DAS CARTAS DO JOGO DO TABULEIRO DA TABELA PERIÓDICA

Modelos das cartas do jogo do tabuleiro da tabela periódica



Sou essencial aos organismos vivos, sendo necessário para o crescimento e desenvolvimento.

Você ingeriu parte da minha quantidade diária recomendável no café da manhã, ingerindo produtos derivados do leite, diga meu nome e avance duas casas.



Sou um halogênio, utilizado na cloração de água potável, como descolorante e branqueador. Quem sou?

Você me usou em excesso, volte uma casa se acertar e duas casas se errar quem sou.



Sou gasoso e incolor. Pertencço ao grupo dos gases nobres e sou usado em tubos de descarga e lâmpadas, nos quais tenho cor vermelha característica, mas posso ter outras cores.

Acerte meu nome e avance uma casa.



Sou o segundo elemento mais abundante na crosta terrestre. Meu mineral o quartzo, é o mais abundante na Terra. Possuo alta resistência mecânica e baixa reatividade química. Estou na mesma família do carbono e faço parte do vidro.

Qual meu nome e período em que me encontro?



Sou o elemento mais abundante na crosta terrestre e estou presente na atmosfera. Sou de vital importância para todos os organismos que fazem respiração aeróbica.

Indique os elementos que fazem parte da minha família para avançar uma casa.



Ocorro no ar em cerca de 78% em volume, e sou constituinte essencial de proteínas e ácidos nucleicos dos organismos vivos. Na forma líquida sou usado para conservar sêmens.

Indique minha família e período para avançar uma casa.



Quimicamente sou o mais reativo e eletronegativo de todos os elementos. Posso ser muito perigoso, causando queimaduras graves quando em contato com a pele, mas também sou eu quem protejo os seus dentes.

Indique minha família, período e faça corretamente minha distribuição eletrônica para avançar uma casa.



Sou o metal alcalino de menor número atômico e o mais leve. Sou usado como fonte de trítio em pesquisas sobre fusão e em baterias para marca-passo e baterias de celular. Meus sais são usados em psiquiatria.

Para avançar uma casa indique meu nome, número atômico e massa atômica.



Meu nome é em homenagem ao cientista que elaborou uma maneira de organizar os elementos químicos de acordo com suas propriedades. Credita-se a ele a ideia da Tabela Periódica.

Indique meu nome, número atômico e massa atômica corretamente e avance uma casa.



Sou um alcalino-terroso, antigamente utilizado em flashes fotográficos. Minha base apaga o “dragão” no estômago de pessoas com sintomas de azia e queimação.

Indique meu nome e avance uma casa.

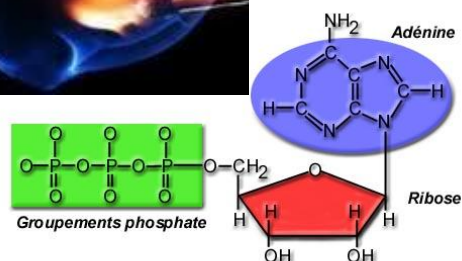


Sou usado na produção de ligas ou na galvanização de estruturas de aço. Juntamente com o cobre dou origem ao bronze. Posso ser usado também em eletrodos nas “pilhas secas”.

Posso número atômico 30. como sou classificado na tabela periódica? Avance uma casa se acertar.



ATP



Me combino com o cálcio para propiciar rigidez aos ossos e dentes. Sou um componente essencial do ATP e do CP (trifosfato de adenosina e fosfato de creatina), componentes altamente energéticos que fornecem energia ao trabalho biológico.

Meu número atômico é 15. indique a família e período em que me encontro para avançar uma casa.



Recebi este nome em homenagem ao continente americano. Minha principal aplicação é no detector de fumaça nos alarmes de incêndio.

Indique meu nome e número atômico para avançar uma casa.



Sou um dos mais abundantes da crosta terrestre e encontro-me no solo, sedimentos, rochas, água e materiais biológicos. Dentre o grande número de compostos que formo, destacam-se o manganato e o permanganato. Sou também usado nas pilhas secas.

Acerte minha família e período para avançar uma casa.



Meu nome é em homenagem ao casal Pierre e Marie Curie. Fui descoberto em 1944 e meu número atômico é 96. Alguns de meus isótopos podem ser usados como fonte de energia portátil, em marcapassos e instrumentos de localização remotos.

Indique corretamente meu nome e símbolo para avançar uma casa.



Meu nome é em homenagem ao estado da Califórnia (EUA). Meu número atômico é 98. Sou usado como fonte de nêutrons para análise do solo terrestre ou de outros planetas através de sondas espaciais.

Como sou classificado na tabela periódica? Acerte e avance uma casa.



Um de meus isótopos é radioativo e utilizado como fonte de radiação gama e é utilizado no tratamento de câncer, responsável pelo acidente radioativo em Goiânia em 1987.

Em que família e período me encontro? Acerte e avance uma casa.



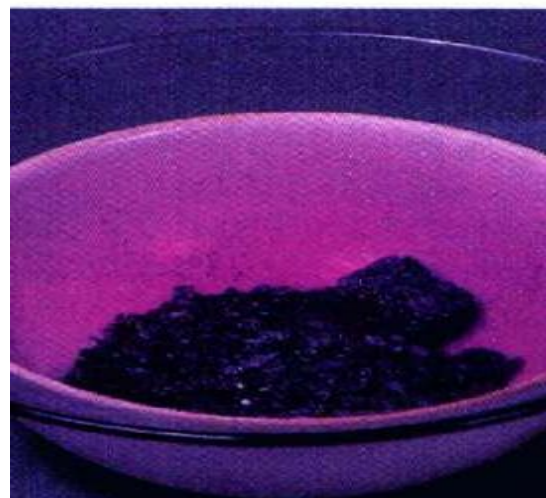
Devido a minha coloração sou utilizado, geralmente na forma de liga metálica, para a produção de jóias como, por exemplo, os piercings. Me encontro na família e período 5.

Qual meu nome e minha classificação na tabela periódica? Acerte e avance uma casa.



Meu óxido é usado para a produção de filtros de microondas, na composição da cerâmica e de vidros. Em ligas metálicas sou constituinte de várias peças. Estou localizado no 5º período e 3ª família.

Indique meu nome e número atômico para avançar uma casa.



Meu isótopo radioativo é usado na terapia do controle dos carcinomas diferenciados da glândula tireóide. Me encontro na família do halogênios.

Acerte meu nome, família e período e avance duas casas.



Minhas peças são usadas em utensílios de cozinha, recipientes de sprays e creme para a barba, latas de tinta, componentes eletrônicos, circuitos impressos, clips e muitas outras. **Estou localizado na família do carbono e 5º período. Quem sou?**

Acerte e permaneça onde está. Caso erre retorne uma casa.



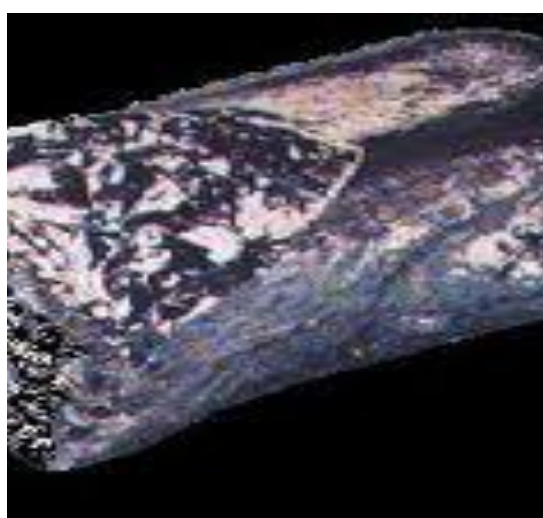
Sou um berilo, com impurezas de cromo III dou a cor esverdeada às esmeraldas. Sou um dos metais mais leves e, entre estes, o que tem o mais alto ponto de fusão.

Acerte meu nome e avance uma casa.



Fui sintetizado em 1976 por uma equipe de cientistas soviéticos. Meu nome foi sugerido em homenagem ao físico dinamarquês Niels Bohr. Meu número atômico é 107.

Acerte meu nome e avance uma casa.



Em 1954, descobriram minhas propriedades de microcondutor. Sou usado também como quimioterápico. Meu óxido é empregado no fabrico das objetivas de microscópios e câmaras fotográficas.

Meu número atômico é 32. Acerte minha distribuição eletrônica e avance duas casas.

o II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	Grupo VI	Grv
	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19
Mg 24	Al 27,3	Si 28	P 31	S 32	
	? 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55
Zn 65	? 68	? 72	As 75	Se 78	
	? 88	Zr 90	Nb 94	Ma 96	? 100
Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 128	
	? 138	? 140			
	? 180	Ta 182	W 184		
Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208		
		Th 231			U 240

Minha posição correspondia à prevista para o elemento que faltava na tabela de Mendeliev e que ficava entre o alumínio e o índio.

Quem sou eu? Acerte e avance uma casa.



Por muitas vezes sou considerado um semimetal ou metalóide por possuir características físicas e químicas pertencentes tanto aos metais quanto aos não metais.

Meu número atômico é 33. Indique minha família e meu período corretamente para avançar uma casa.



Sou usado na fabricação de telas de cristais líquidos e na formação de películas que servem como lubrificantes. Fui descoberto em 1863 quando buscavam tálio em minas de zinco.

Faça corretamente minha distribuição eletrônica e acerte meu nome para avançar uma casa.



Sou um metal pesado mais abundante na crosta terrestre. Quando em grandes concentrações, posso levar a distúrbios, em doses baixas, há alteração na produção de hemoglobina, meu número atômico é 82. Quem sou? **Retorne uma casa se acertar e duas se errar.**



Meu nome é em homenagem ao continente Europeu. Meu $Z=63$. Sou um metal de transição interna fazendo parte do grupo das terras raras (lantanídeos).

Acerte meu nome e avance uma casa.



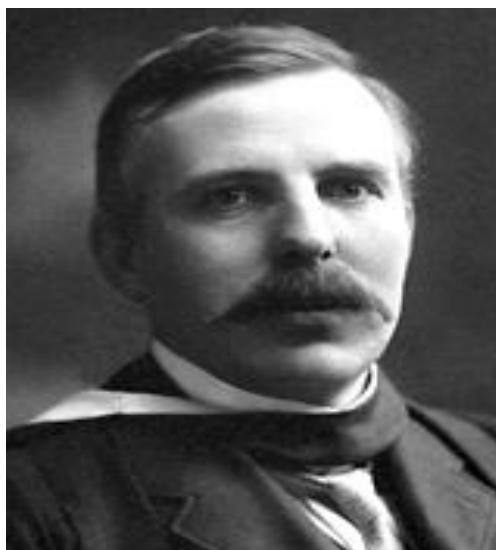
Quando fui descoberto, acharam que poderia ser usado com múltiplas finalidades: rejuvenescer a pele, sanar problemas dermatológicos, fortalecer o organismo e até mesmo curar o câncer. Mas com o passar dos anos, Perceberam que causava mais males que benefícios.

Por isso retroceda uma casa se acertar meu nome e duas se errar.



Som um metal muito resistente à corrosão, mais de metade da minha produção mundial é destinada para a produção de aço inoxidável. Outra utilização das minhas ligas é a da cunhagem de moedas.

Meu número atômico é 28. Acerte minha distribuição eletrônica e meu nome para avançar uma casa.



Meu nome foi dado em homenagem ao físico e químico Ernest Rutherford. Fui documentado como sendo o primeiro elemento sintético produzido pelo "Instituto de Pesquisa Nuclear de Dubna" (URSS), em 1964.

Acerte meu nome e avance duas casas.



Sou usado em joalheria, equipamentos para laboratórios, contatos elétricos e em algumas ligas e também como catalisador em processos de hidrogenação. Me encontro na família 10 e no período 6. Quem sou?

Caso tenha me descoberto, avance uma casa.



Sou utilizado nos filamentos destas lâmpadas. Me encontro no período e família seis.

Acerte minha distribuição eletrônica e avance uma casa.



Sou usado em painéis, portas e janelas, meu número atômico é 13.

Se souber quem sou, avance uma casa.



Na forma de cloreto sou usado no preparo de alimentos.

Devo ser usado com cautela pois causo hipertensão, e você exagerou no meu uso, portanto, retorne uma casa se acertar meu nome e duas casas se errar.



Posso ser grafite ou diamante, depende de minhas ligações, e com um de meus isótopos posso até identificar a idade dos fósseis.

Me descubra e avance uma casa.



Sou usado em fraturas e próteses. Pertencço ao período e família quatro da Tabela Periódica.

Se fizer corretamente minha distribuição eletrônica, avance uma casa.



Sou um gás nobre localizado no período cinco da Tabela Periódica e utilizado nas lâmpadas ultravioletas para bronzamento artificial. Quem sou?

Como o bronzamento artificial é prejudicial à saúde, permaneça onde está se acertar meu nome e retroceda uma casa se errar.



Sou um elemento metálico de transição. Mole, branco e brilhante sou usado em joalheria, utensílios para mesa, objetos de decoração, etc. Alguns de meus compostos são usados em fotografia.

Descubra meu nome e faça corretamente minha distribuição eletrônica e avance uma casa.



Estas são algumas amostras minhas brutas e lapidadas, originárias do minério zircão. Sou um elemento metálico de transição, branco acinzentado. $Z = 40$.

Se acertar meu nome permaneça onde está, se errar retorne uma casa.



Sou um elemento metálico prateado e mole. Reajo violentamente com a água assim como os demais elementos de minha família. Estou situado no 5º Período.

Acerte meu nome e número atômico e avance uma casa.



Eu era conhecido dos romanos como cuprum, nome ligado à Ilha de Chipre. Sou um metal maleável, dúctil e um excelente condutor de calor e eletricidade, por isso sou usado em cabos elétricos.

Dê meu nome, família e período corretamente e avance uma casa.



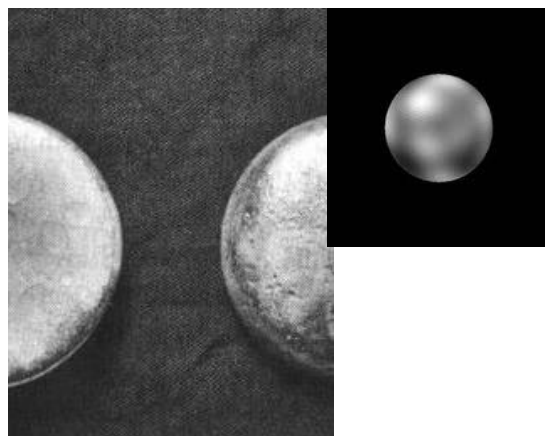
Sou um importante componente de ligas metálicas, usado em aços inoxidáveis e em ligas resistentes à oxidação em altas temperaturas, para hélices de turbinas e ferramentas de corte. Estou no período 4 e família 9.

Faça corretamente minha distribuição eletrônica e avance uma casa.



Sou um metal de transição de número atômico 76. Meu óxido tem sido usado para a detecção de impressões digitais, mas posso causar congestão nos pulmões, danos a pele e olhos. Devo ser manuseado somente por pessoas qualificadas.

Em que família e período me encontro? Acerte e avance uma casa.



Sou um metal de transição interna pertencente ao grupo dos actínídeos, meu número atômico é 94 e meu nome foi dado em alusão ao planeta Plutão, assim como outros metais, na época em que considerava-se Plutão um planeta.

Acerte meu nome para avançar uma casa.



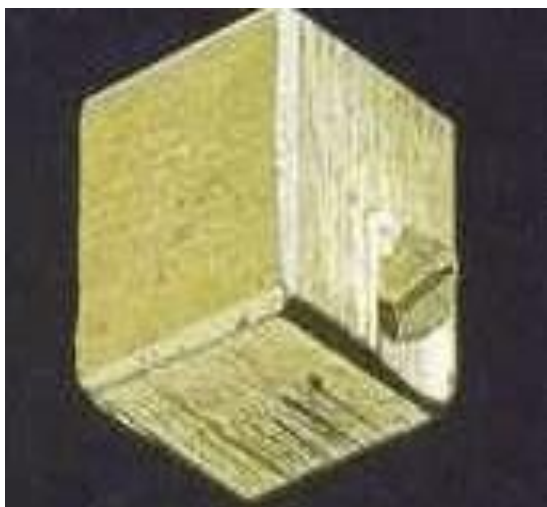
Meus compostos além de outras aplicações, são usado em cosméticos e medicina.

Meu símbolo é Bi. Indique corretamente meu nome, família, período e classificação para avançar uma casa.



Sou um metal de transição duro de coloração cinza semelhante ao aço e muito resistente à corrosão. Estou localizado na família 6 e período 4.

Indique meu nome e classificação na tabela periódica corretamente para avançar uma casa.



Esta é uma amostra de um importante mineral meu, a pirita, também conhecida como "ouro dos tolos". Meu brilho é metálico, opaco e amarelo. Sou a principal fonte do elemento que se encontra no terceiro período e na família dos calcogênios.

Se souber quem sou eu, avance uma casa.



Sou o gás mais leve depois do hidrogênio. Sou usado em balões e elevação para aeronaves (Zeppelin's).

Indique minha família e período para avançar uma casa.



Sou o elemento mais abundante no universo e a partir de mim os outros elementos químicos se formaram através de processos de fusão nuclear ocorridos em estrelas das dimensões do Sol e de dimensões maiores.

Dê meu nome, número atômico e massa atômica e avance duas casas.



Sou mais reativo em contato com o ar e a água que meu antecedente na família que possui número atômico 11. Como mineral importante ao organismo, estou presente na banana e dizem que combato a câimbra.

Indique meu nome, família e período e avance uma casa.



Sou um metal de transição utilizado em ligas metálicas na produção de ferramentas. Minha distribuição eletrônica é $1s^2 2s^2, 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$.

Indique meu nome, família e período e avance uma casa.



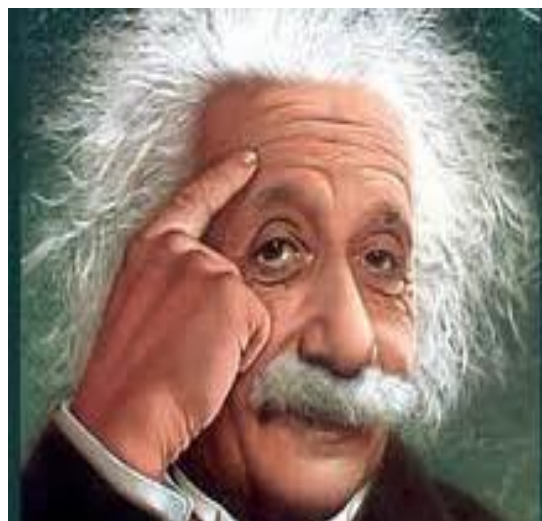
Sou líquido à temperatura ambiente, combinado com compostos orgânicos sou usado como aditivos em combustíveis. Pertencço à família dos halogênios.

Faça minha distribuição eletrônica corretamente e avance duas casas.



Sou um metal de transição. Nos vertebrados existo na molécula de hemoglobina, que faz o transporte de oxigênio dos pulmões para o tecido e do dióxido de carbono das células para os pulmões. O corpo de uma pessoa adulta normal contém cerca de 3 gramas de mim, a maior parte na hemoglobina.

Se NÃO souber quem sou retorne duas casas, se souber avance uma.



Sou um elemento metálico, transurânico, radioativo, pertencente ao grupo dos actínidos. Tenho este nome em homenagem a um importante cientista. Meu número atômico é 99.

Acerte meu nome para avançar uma casa.



Sou frágil e fortemente radioativo e o mineral mais importante para obtenção de rádio e urânio. Sou usado como combustível em reatores e armas nucleares.

Devido aos problemas ambientais causados por mim, fique uma rodada sem jogar se acertar meu nome e se errar além de uma rodada sem jogar retroceda 3 casas.



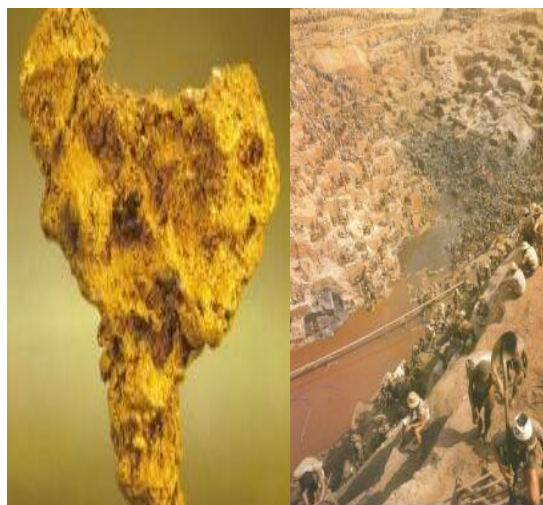
Fui descoberto por Marie Curie em 1898 numa amostra de pechblenda, o principal minério de urânio. Recebi este nome em homenagem ao país onde nasceu a pesquisadora.

Devido aos problemas de saúde que causei aos meus pesquisadores, retroceda três casas se acertar meu nome, se errar, fique uma rodada sem jogar.



Sou um metal de transição e o único metal líquido à temperatura ambiente. Sou usado em termômetros, barômetros, em outros equipamentos científicos e em amálgama dentário.

Se fizer corretamente a minha distribuição eletrônica, avance duas casas.



Esta é uma pepita de 170 gramas, encontrada em 1980 na região de Carajás, no Estado do Pará, e ao lado, imagem de 1980 do Garimpo de Serra Pelada, todos me procuram. Quem sou e qual a família e período em que me encontro na Tabela Periódica?

Se acertou, avance uma casa.



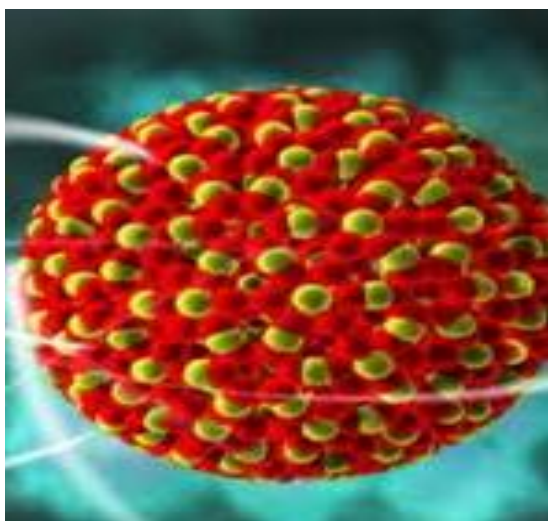
Minhas deficiências no organismo causam mialgia, sensibilidade muscular, maior suscetibilidade ao câncer. Mas em excesso, causo fadiga muscular, unhas fracas, queda de cabelo, dermatite e alteração do esmalte dos dentes. Minhas fontes são grãos, frutos do mar, carne bovina e de aves e castanhas. Meu número atômico é 34.

Acerte meu nome, família e período e avance uma casa.



Em meados de 2006 a Intel anunciou uma nova tecnologia que me utiliza como componente básico para a construção das paredes dielétricas dos transistores em sua nova geração de microprocessadores .

Me encontro na família quatro e período seis. Indique meu nome e número atômico para avançar uma casa.



Sou considerado o elemento mais raro já evidenciado. Apesar de ser um halogênio, ainda não se fala em aplicação prática de mim. Sou o último elemento da minha família pois meu sucessor ainda está sendo estudado.

Indique corretamente meu nome e número atômico para avançar uma casa.



Sou usado na radioterapia e na composição de capsulas para aplicação em pacientes com câncer. Sou o último elemento da família dos gases nobres , o elemento abaixo de mim aguarda homologação.

Faça corretamente minha distribuição eletrônica e avance duas casas.

**ANEXO C - PERGUNTAS E RESPOSTAS DO JOGO DO TABULEIRO DA
TABELA PERIÓDICA**

**PERGUNTAS E RESPOSTAS DO JOGO DO TABULEIRO DA TABELA
PERIÓDICA**

CARTAS AMARELAS

Sou essencial aos organismos vivos, sendo necessário para o crescimento e desenvolvimento. **Você ingeriu parte da minha quantidade diária recomendável no café da manhã, ingerindo produtos derivados do leite, diga meu nome e avance duas casas. CÁLCIO**

Sou um halogênio, utilizado na cloração de água potável, como descolorante e branqueador. Quem sou? **Você me usou em excesso, volte uma casa se acertar e duas casas se errar quem sou. CLORO**

Me combino com o cálcio para propiciar rigidez aos ossos e dentes. Sou um componente essencial do ATP e do CP (trifosfato de adenosina e fosfato de creatina), componentes altamente energéticos que fornecem energia ao trabalho biológico. **Meu número atômico é 15. Indique a família e período em que me encontro para avançar uma casa. FAMÍLIA 15 E PERÍODO 3.**

Sou o segundo elemento mais abundante na crosta terrestre. Meu mineral o quartzo, é o mais abundante na Terra. Possuo alta resistência mecânica e baixa reatividade química. Estou na mesma família do carbono e faço parte do vidro. **Qual meu nome e período em que me encontro? SILÍCIO, PERÍODO 3.**

Sou gasoso e incolor. Pertencço ao grupo dos gases nobres e sou usado em tubos de descarga e lâmpadas, nos quais tenho cor vermelha característica, mas posso ter outras cores. **Acerte meu nome e avance uma casa. NEÔNIO**

Sou o elemento mais abundante na crosta terrestre e estou presente na atmosfera. Sou de vital importância para todos os organismos que fazem respiração aeróbica.

Indique os elementos que fazem parte da minha família para avançar uma casa. OXIGÊNIO, ENXOFRE, SELÊNIO, TELÚRIO E POLÔNIO.

Ocorro no ar em cerca de 78% em volume, e sou constituinte essencial de proteínas e ácidos nucleicos dos organismos vivos. Na forma líquida sou usado para conservar sêmens. **Indique minha família e período para avançar uma casa. FAMÍLIA 15 E PERÍODO 2.**

Quimicamente sou o mais reativo e eletronegativo de todos os elementos. Posso ser muito perigoso, causando queimaduras graves quando em contato com a pele, mas também sou eu quem protejo os seus dentes. **Indique minha família, período e faça corretamente minha distribuição eletrônica para avançar uma casa. FAMÍLIA 17 OU DOS HALOGÊNIOS, PERÍODO 2. $1S^2 2S^2 2P^5$**

Sou o metal alcalino de menor número atômico e o mais leve. Sou usado como fonte de trítio em pesquisas sobre fusão e em baterias para marca-passos e baterias de celular. Meus sais são usados em psiquiatria. **Para avançar uma casa indique meu nome, número atômico e massa atômica. LÍTIUM, $Z = 3$ E $A = 7$ (ou 6,9)**

Meu nome é em homenagem ao cientista que elaborou uma maneira de organizar os elementos químicos de acordo com suas propriedades. Credita-se a ele a ideia da Tabela Periódica. **Indique meu nome, número atômico e massa atômica corretamente e avance uma casa. MENDELÉVIO, $A = 256$; $Z = 101$**

Sou um alcalino-terroso, antigamente utilizado em flashes fotográficos. Minha base apaga o “dragão” no estômago de pessoas com sintomas de azia e queimação. **Indique meu nome e avance uma casa. MAGNÉSIO**

Sou usado na produção de ligas ou na galvanização de estruturas de aço. Juntamente com o cobre dou origem ao bronze. Posso ser usado também em eletrodos nas “pilhas secas”. **Posso número atômico 30. Como sou classificado na tabela periódica? Avance uma casa se acertar. METAL DE TRANSIÇÃO.**

Recebi este nome em homenagem ao continente americano. Minha principal aplicação é no detector de fumaça nos alarmes de incêndio. **Indique meu nome e número atômico para avançar uma casa. AMERÍCIO, Z=95.**

Sou um dos mais abundantes da crosta terrestre e encontro-me no solo, sedimentos, rochas, água e materiais biológicos. Dentre o grande número de compostos que formo, destacam-se o manganato e o permanganato. Sou também usado nas pilhas secas. **Acerte minha família e período para avançar uma casa. FAMÍLIA 7, PERÍODO 4.**

Meu nome é em homenagem ao casal Pierre e Marie Curie. Fui descoberto em 1944 e meu número atômico é 96. Alguns de meus isótopos podem ser usados como fonte de energia portátil, em marcapassos e instrumentos de localização remotos. **Indique corretamente meu nome e símbolo para avançar uma casa. CÚRIO, Cm.**

Meu nome é em homenagem ao estado da Califórnia (EUA). Meu número atômico é 98. Sou usado como fonte de nêutrons para análise do solo terrestre ou de outros planetas através de sondas espaciais. **Como sou classificado na tabela periódica? Acerte e avance uma casa. METAL DE TRANSIÇÃO INTERNA.**

CATAS AZUIS

Um de meus isótopos é radioativo e utilizado como fonte de radiação gama e é utilizado no tratamento de câncer, responsável pelo acidente radioativo em Goiânia em 1987. **Em que família e período me encontro? Acerte e avance uma casa. FAMÍLIA 1 E PERÍODO 6.**

Meu isótopo radioativo é usado na terapia do controle dos carcinomas diferenciados da glândula tireóide. Me encontro na família dos halogênios. **Acerte meu nome, família e período e avance duas casas. IODO, FAMÍLIA 17 E PERÍODO 5.**

Minhas peças são usadas em utensílios de cozinha, recipientes de sprays e creme para a barba, latas de tinta, componentes eletrônicos, circuitos impressos, clips e muitas outras. **Estou localizado na família do carbono e 5º período. Quem sou? Acerte e permaneça onde está. Caso erre retorne uma casa. ESTANHO.**

Sou um berilo, com impurezas de cromo III dou a cor esverdeada às esmeraldas. Sou um dos metais mais leves e, entre estes, o que tem o mais alto ponto de fusão. **Acerte meu nome e avance uma casa. BERÍLIO.**

Fui sintetizado em 1976 por uma equipe de cientistas soviéticos. Meu nome foi sugerido em homenagem ao físico dinamarquês Niels Bohr. Meu número atômico é 107. **Acerte meu nome e avance uma casa. BÓHRIO.**

Em 1954, descobriram minhas propriedades de microcondutor. Sou usado também como quimioterápico. Meu óxido é empregado no fabrico das objetivas de microscópios e câmaras fotográficas. **Meu número atômico é 32. Acerte minha distribuição eletrônica e avance duas casas. $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3D^{10} 4P^2$.**

Minha posição correspondia à prevista para o elemento que faltava na tabela de Mendeliev e que ficava entre o alumínio e o índio. **Quem sou eu? Acerte e avance uma casa. GÁLIO.**

Por muitas vezes sou considerado um semimetal ou metalóide por possuir características físicas e químicas pertencentes tanto aos metais quanto aos não metais. **Meu número atômico é 33. Indique minha família e meu período corretamente para avançar uma casa. FAMÍLIA 15 E PERÍODO 4.**

Sou usado na fabricação de telas de cristais líquidos e na formação de películas que servem como lubrificantes. Fui descoberto em 1863 quando buscavam tálio em minas de zinco. **Faça corretamente minha distribuição eletrônica e acerte meu nome para avançar uma casa. ÍNDIO. $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3D^{10} 4P^6 5S^2 4D^{10} 5P^1$.**

Sou um metal pesado mais abundante na crosta terrestre. Quando em grandes concentrações, posso levar a distúrbios, em doses baixas, há alteração na produção de hemoglobina, meu número atômico é 82. Quem sou? **Retorne uma casa se acertar e duas se errar. CHUMBO.**

Meu nome foi dado em homenagem ao físico e químico Ernest Rutherford. Fui documentado como sendo o primeiro elemento sintético produzido pelo "Instituto de Pesquisa Nuclear de Dubna" (URSS), em 1964. **Acerte meu nome e avance duas casas. RUTHERFÓRDIO.**

Meu nome é em homenagem ao continente Europeu. Meu $Z=63$. Sou um metal de transição interna fazendo parte do grupo das terras raras (lantanídeos). **Acerte meu nome e avance uma casa. EURÓPIO**

Quando fui descoberto, acharam que poderia ser usado com múltiplas finalidades: rejuvenescer a pele, sanar problemas dermatológicos, fortificar o organismo e até mesmo curar o câncer. Mas com o passar dos anos, Perceberam que causava mais males que benefícios. **Por isso retroceda uma casa se acertar meu nome e duas se errar. RÁDIO**

Som um metal muito resistente à corrosão, mais de metade da minha produção mundial é destinada para a produção de aço inoxidável. Outra utilização das minhas ligas é a da cunhagem de moedas. **Meu número atômico é 28. Acerte minha distribuição eletrônica e meu nome para avançar uma casa. NÍQUEL, $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3D^8$.**

Devido a minha coloração sou utilizado, geralmente na forma de liga metálica, para a produção de jóias como, por exemplo, os piercings. Me encontro na família e período 5. **Qual meu nome e minha classificação na tabela periódica? Acerte e avance uma casa. NIÓBIO, METAL DE TRANSIÇÃO EXTERNA.**

Meu óxido é usado para a produção de filtros de micro-ondas, na composição da cerâmica e de vidros. Em ligas metálicas sou constituinte de várias peças. Estou localizado no 5º período e 3ª família. **Indique meu nome e número atômico para avançar uma casa. ÍTRIO, Z=39.**

CARTAS VERDES

Sou usado em joalheria, equipamentos para laboratórios, contatos elétricos e em algumas ligas e também como catalisador em processos de hidrogenação. Me encontro na família 10 e no período 6. Quem sou? **Caso tenha me descoberto, avance uma casa. PLATINA.**

Sou utilizado nos filamentos destas lâmpadas. Me encontro no período e família seis. **Acerte minha distribuição eletrônica e avance uma casa. $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3D^{10} 4P^6 5S^2 4D^{10} 5P^6 6S^2 4F^{14} 5D^4$.**

Sou usado em painéis, portas e janelas, meu número atômico é 13. **Se souber quem sou, avance uma casa. ALUMÍNIO.**

Na forma de cloreto sou usado no preparo de alimentos. Cuidado! **Devo ser usado com cautela, pois causo hipertensão, e você exagerou no meu uso, portanto, retorne uma casa se acertar meu nome e duas casas se errar. SÓDIO.**

Posso ser grafite ou diamante, depende de minhas ligações, e com um de meus isótopos posso até identificar a idade dos fósseis. **Me descubra e avance uma casa. CARBONO.**

Sou usado em fraturas e próteses. Pertencço ao período e família quatro da Tabela Periódica. **Se fizer corretamente minha distribuição eletrônica, avance uma casa. $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 2P^6 4S^2 3D^2$.**

Sou um gás nobre localizado no período cinco da Tabela Periódica e utilizado nas lâmpadas ultravioletas para bronzeamento artificial. Quem sou? **Como o bronzeamento artificial é prejudicial à saúde, permaneça onde está se acertar meu nome e retroceda uma casa se errar. XENÔNIO**

Sou um elemento metálico de transição. Mole, branco e brilhante sou usado em joalheria, utensílios para mesa, objetos de decoração, etc. Alguns de meus compostos são usados em fotografia. **Descubra meu nome e faça corretamente minha distribuição eletrônica e avance uma casa. PRATA, $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3D^{10} 4P^6 5S^2 4D^9$.**

Estas são algumas amostras minhas brutas e lapidadas, originárias do minério zircão. Sou um elemento metálico de transição, branco acinzentado. $Z = 40$; **Se acertar meu nome permaneça onde está, se errar retorne uma casa. ZIRCÔNIO**

Sou um elemento metálico prateado e mole. Reajo violentamente com a água assim como os demais elementos de minha família. Estou situado no 5^o Período. **Acerte meu nome e número atômico e avance uma casa. RUBÍDIO, $Z = 37$.**

Eu era conhecido dos romanos como cuprum, nome ligado à Ilha de Chipre. Sou um metal maleável, dúctil e um excelente condutor de calor e eletricidade, por isso sou usado em cabos elétricos. **Dê meu nome, família e período corretamente e avance uma casa. COBRE, FAMÍLIA 11 E PERÍODO 4.**

Sou um importante componente de ligas metálicas, usado em aços inoxidáveis e em ligas resistentes à oxidação em altas temperaturas, para hélices de turbinas e ferramentas de corte. Estou no período 4 e família 9. **Faça corretamente minha distribuição eletrônica e avance uma casa. $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3D^7$.**

Sou um metal de transição de número atômico 76. Meu óxido tem sido usado para a detecção de impressões digitais, mas posso causar congestão nos pulmões, danos a pele e olhos. Devo ser manuseado somente por pessoas qualificadas. **Em que**

família e período me encontro? Acerte e avance uma casa. FAMÍLIA 8 E PERÍODO 6.

Sou um metal de transição interna pertencente ao grupo dos actínídeos, meu número atômico é 94 e meu nome foi dado em alusão ao planeta Plutão, assim como outros metais, na época em que considerava-se Plutão um planeta. **Acerte meu nome para avançar uma casa. PLUTÔNIO.**

Sou um metal de transição duro de coloração cinza semelhante ao aço e muito resistente à corrosão. Estou localizado na família 6 e período 4. **Indique meu nome e classificação na tabela periódica corretamente para avançar uma casa. CROMO, METAL DE TRANSIÇÃO EXTERNA.**

Meus compostos além de outras aplicações, são usado em cosméticos e medicina. **Meu símbolo é Bi. Indique corretamente meu nome, família, período e classificação para avançar uma casa. BISMUTO, FAMÍLIA 15, PERÍODO 6.**

CARTAS VERMELHAS

Esta é uma amostra de um importante mineral meu, a pirita, também conhecida como "ouro dos tolos". Meu brilho é metálico, opaco e amarelo. Sou a principal fonte do elemento que se encontra no terceiro período e na família dos calcogênios. **Se souber quem sou eu, avance uma casa. ENXOFRE.**

Sou o gás mais leve depois do hidrogênio. Sou usado em balões e elevação para aeronaves (Zeppelin's). **Indique minha família e período para avançar uma casa. FAMÍLIA 18 OU GASES NOBRES E PERÍODO 1.**

Sou o elemento mais abundante no universo e a partir de mim os outros elementos químicos se formaram através de processos de fusão nuclear ocorridos em estrelas das dimensões do Sol e de dimensões maiores.

Dê meu nome, número atômico e massa atômica e avance duas casas. HIDROGÊNIO, Z = 1 E A = 1.

Sou mais reativo em contato com o ar e a água que meu antecedente na família que possui número atômico 11. Como mineral importante ao organismo, estou presente na banana e dizem que combato a câimbra. **Indique meu nome, família e período e avance uma casa. POTÁSSIO, FAMÍLIA 1 OU DOS METAIS ALCALINOS E PERÍODO 4.**

Sou um metal de transição utilizado em ligas metálicas na produção de ferramentas. Minha distribuição eletrônica é $1s^2 2s^2, 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$. **Indique meu nome, família e período e avance uma casa. VANÁDIO, FAMÍLIA 5 E PERÍODO 4.**

Sou líquido à temperatura ambiente, combinado com compostos orgânicos sou usado como aditivos em combustíveis. Pertencço à família dos halogênios. **Faça minha distribuição eletrônica corretamente e avance duas casas. $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3D^{10} 4P^5$.**

Sou um metal de transição. Nos vertebrados existo na molécula de hemoglobina, que faz o transporte de oxigênio dos pulmões para o tecido e do dióxido de carbono das células para os pulmões. O corpo de uma pessoa adulta normal contém cerca de 3 gramas de mim, a maior parte na hemoglobina. **Se NÃO souber quem sou retorne duas casas, se souber avance uma. FERRO.**

Sou um elemento metálico, transurânico, radioativo, pertencente ao grupo dos actínídeos. Tenho este nome em homenagem a um importante cientista. Meu número atômico é 99. **Acerte meu nome para avançar uma casa. EINSTÊNIO.**

Sou frágil e fortemente radioativo e o mineral mais importante para obtenção de rádio e urânio. Sou usado como combustível em reatores e armas nucleares. **Devido aos problemas ambientais causados por mim, fique uma rodada sem**

jogar se acertar meu nome e se errar além de uma rodada sem jogar retroceda 3 casas. URÂNIO.

Fui descoberto por Marie Curie em 1898 numa amostra de pechblenda, o principal minério de urânio. Recebi este nome em homenagem ao país onde nasceu a pesquisadora. **Devido aos problemas de saúde que causei aos meus pesquisadores, retroceda três casas se acertar meu nome, se errar, fique uma rodada sem jogar. POLÔNIO.**

Sou um metal de transição e o único metal líquido à temperatura ambiente. Sou usado em termômetros, barômetros, em outros equipamentos científicos e em amálgama dentário. **Se fizer corretamente a minha distribuição eletrônica, avance duas casas. $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3D^{10} 4P^6 5S^2 4D^{10} 5P^6 6S^2 4F^{14} 5D^{10}$.**

Esta é uma pepita de 170 gramas, encontrada em 1980 na região de Carajás, no Estado do Pará, e ao lado, imagem de 1980 do Garimpo de Serra Pelada, todos me procuram. Quem sou e qual a família e período em que me encontro na Tabela Periódica? **Se acertou, avance uma casa. OURO, FAMÍLIA 11 E PERÍODO 6.**

Minhas deficiências no organismo causam mialgia, sensibilidade muscular, maior suscetibilidade ao câncer. Mas em excesso, causo fadiga muscular, unhas fracas, queda de cabelo, dermatite e alteração do esmalte dos dentes. Minhas fontes são grãos, frutos do mar, carne bovina e de aves e castanhas. Meu número atômico é 34. **Acerte meu nome, família e período e avance uma casa. SELÊNIO, FAMÍLIA 16 OU DOS CALCOGÊNIOS E PERÍODO 4.**

Em meados de 2006 a Intel anunciou uma nova tecnologia que me utiliza como componente básico para a construção das paredes dielétricas dos transistores em sua nova geração de microprocessadores. **Me encontro na família quatro e período seis. Indique meu nome e número atômico para avançar uma casa. HÁFNIO, Z = 72.**

Sou considerado o elemento mais raro já evidenciado. Apesar de ser um halogênio, ainda não se fala em aplicação prática de mim. Sou o ultimo elemento da minha família pois meu sucessor ainda está sendo estudado. **Indique corretamente meu nome e número atômico para avançar uma casa. ASTATO, Z = 85.**

Sou usado na radioterapia e na composição de capsulas para aplicação em pacientes com câncer. Sou o ultimo elemento da família dos gases nobres, o elemento abaixo de mim aguarda homologação. **Faça corretamente minha distribuição eletrônica e avance duas casas. $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2 3D^{10} 4P^6 5S^2 4D^{10} 5P^6 6S^2 4F^{14} 5D^{10} 6P^6$.**

**ANEXO D - CAPA DO JOGO TRILHA QUÍMICA DA TABELA PERIÓDICA COM AS
REGRAS DO JOGO**

Capa do jogo trilha química da tabela periódica com as regras do jogo

TRILHA QUÍMICA



**PROFESSORA
LILAINE**

REGRAS DO JOGO

O objetivo deste jogo de tabuleiro é conhecer a importância dos elementos químicos relacionando-os com as famílias e períodos da Tabela Periódica.

Informações

- Este jogo pode ser jogado por até seis pessoas.
- O jogo é composto por 6 miçangas de cores diferentes, uma para cada jogador, 1 dado, 1 tabuleiro, 16 cartas azuis, 16 cartas amarelas, 16 cartas verdes e 16 cartas vermelhas.
- Na pasta há as respostas para todas as cartas. Estas respostas podem ser consultadas cada vez que os integrantes do jogo sentirem necessidade de confirmar a resposta.

REGRAS DO JOGO

1. Os participantes do jogo devem estar distribuídos em grupos de até seis pessoas.
2. Cada participante recebe uma miçanga de cor diferente. Esta miçanga servirá para percorrer o circuito do tabuleiro.
3. Todos os participantes devem posicionar suas miçangas na casa INÍCIO.
4. Todos os participantes jogam o dado e quem tirar o valor mais alto iniciará o jogo.
5. Os outros seguem na ordem de seus arremessos, um participante de cada vez.
6. O jogador que tirou o valor mais alto joga novamente o dado e percorre o número de casas indicado no dado, retira uma carta da cor correspondente a casa onde parou, responde o desafio proposto na carta e obedece a ordem indicada na carta.
7. Os outros seguem o mesmo procedimento, seguindo a ordem de seus arremessos.
8. O jogador que chegar primeiro à casa CHEGADA vence o jogo.

ANEXO E - QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO FINAL

Questionário Investigativo Final

Caro aluno (a) peço que leia com bastante atenção e responda às questões da maneira sincera, pois só assim saberei como proceder nas atividades realizadas com vocês.

Peço que não coloque nome, assim você pode sentir-se à vontade para responder estas questões.

Estas questões são referentes à atividade realizada (confeção dos elementos (caixinhas), montagem da tabela periódica e jogo do tabuleiro (trilha química)).

Sexo: Feminino ()

 Masculino ()

1) comente seus sentimentos durante o jogo.

2) Como você gostaria que fossem suas aulas de Química?

3) Qual foi a ordem seguida para a montagem da Tabela Periódica?

4) O que você achou desta atividade?

5) você gostou dessa atividade?

() Sim () Não

6) você se sentiu motivado (a) a aprender com esta atividade?

() Sim () Não

7) você conhecia alguma aplicação dos elementos químicos antes dessa atividade?

() Sim () Não

8) Os elementos representados na tabela periódica possuem alguma aplicação na vida das pessoas?

() Sim () Não

9) você aprendeu algo com esta atividade?

() Sim () Não

10) você consegue identificar famílias e períodos na Tabela Periódica?

() Sim () Não

Muito obrigada pela colaboração!

Prof. Lilaine

ANEXO F - AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO E APLICAÇÃO DO TRABALHO

COLÉGIO ESTADUAL JOÃO XXIII, ENSINO FUNDAMENTAL, MÉDIO E PROFISSIONAL

AUTORIZAÇÃO

A Direção do Colégio Estadual João XXIII, autoriza a professora de Química Lilaine Zub portadora do RG 6332148-6, a aplicar seu projeto de mestrado neste estabelecimento e a utilizar os dados coletados para fins de documentação das atividades realizadas em sua dissertação de mestrado.

Atenciosamente,



ISAIAS MANEIRA
Res. 5909/08 – DOE 24/12/08
Diretor

Irati, 02 de agosto de 2011.

ANEXO G - AUTORIZAÇÃO PARA A COLETA E UTILIZAÇÃO DOS DADOS

Autorização para a coleta e utilização dos dados.

Eu _____ RG nº _____ autorizo a coleta e utilização dos dados através de questionários, entrevistas e/ou outros, assim como a divulgação de imagens coletadas com a finalidade de realização desta dissertação de mestrado.

Irati, ____ de _____ de 2011.

Assinatura do responsável: _____