



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS PONTA GROSSA
GERÊNCIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PPGECT

DÉBORA BARNI DE CAMPOS

UMA CONTRIBUIÇÃO DIDÁTICA DO USO
DO LÚDICO PARA O PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA
UM ESTUDO DE CASO NO CURSO DE TECNOLOGIA MECÂNICA
NA MODALIDADE PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE MÓVEIS DA UDESC
– PLANALTO NORTE

PONTA GROSSA
DEZEMBRO - 2009

Ficha catalográfica elaborada pela Divisão de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
n.38/09

C198 Campos, Débora Barni de
Uma contribuição didática do uso do lúdico para o processo de ensino-aprendizagem
de química orgânica: um estudo de caso no Curso de Tecnologia Mecânica na
modalidade Produção Industrial de Móveis da Udesc – Planalto Norte / Débora Barni
de Campos. -- Ponta Grossa: [s.n.], 2009.
155 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Flávio Pádua Goes Moraes

Co-orientador: Prof. Dr. Renato de Mello

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade
Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, 2009.

1. Ensino-Aprendizagem. 2. Química orgânica. 3. Didática e lúdico. I. Moraes,
Marcos Flávio Pádua Goes. II. Mello, Renato de. III. Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. IV. Título.

CDD 507



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



TERMO DE APROVAÇÃO

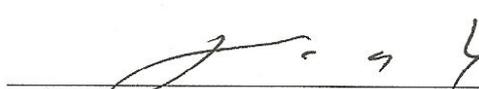
Título de Dissertação Nº 02/2009

**UMA CONTRIBUIÇÃO DIDÁTICA DO USO DO LÚDICO PARA O PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA: UM ESTUDO DE CASO NO
CURSO DE TECNOLOGIA MACÂNICA MODALIDADE - PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE
MÓVEIS DA UDESC PLANALTO NORTE**

por

Débora Barni de Campos

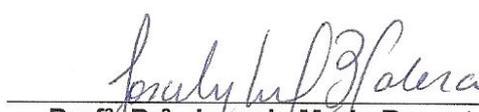
Esta dissertação foi apresentada às **10 horas de 18 de novembro de 2009** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, linha de pesquisa em **Ciência e Tecnologia no Contexto do Ensino-aprendizagem**, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.



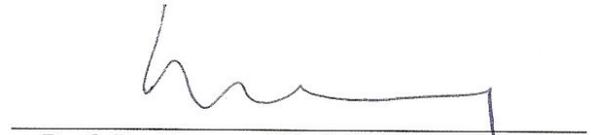
Prof. Dr. Renato de Mello (FAPESC) Co-orientador



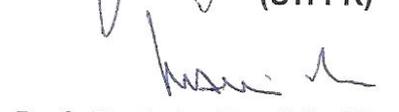
Prof. Dr. Dario Nolli (UDESC)



Prof. Dr.ª Joscely Maria Basseto Galera (UTFPR)



Prof. Dr. Marcos Flávio Pádua Góes de Moraes (UTFPR) - Orientador



Prof. Dr. Luis Mauricio Martins de Resende (UTFPR)

Visto do Coordenador:



Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior
Coordenador do PPGECT

DÉBORA BARNI DE CAMPOS

**UMA CONTRIBUIÇÃO DIDÁTICA DO USO
DO LÚDICO PARA O PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA
UM ESTUDO DE CASO NO CURSO DE TECNOLOGIA MECÂNICA
NA MODALIDADE PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE MÓVEIS DA UDESC
– PLANALTO NORTE**

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: Ciência, Tecnologia e Ensino, da Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação, do Campus Ponta Grossa, da UTFPR.

Orientador: Prof. Marcos Flávio Pádua Goes Moraes, Dr.

Co-orientador: Prof. Renato de Mello, Dr.

**PONTA GROSSA
DEZEMBRO – 2009**

Dedico esta dissertação aos meus pais
Pio e Lourdes e ao meu marido Rafael.

AGRADECIMENTOS

*“Não procureis, pois, na Terra, os primeiros lugares, nem vos colocar acima dos outros, se não quiserdes ser obrigados a descer. Buscai, ao contrário, o lugar mais humilde e mais modesto (...).”
Allan Kardec, 1866, p. 149*

A Deus e ao Mundo Maior que nunca me permitiram sucumbir assumindo os papéis de alicerces na minha caminhada evolutiva com evidentes demonstrações de força, solidariedade, paciência, amor e perdão.

À área da saúde que ao exigir tão arduamente há 12 anos meu desempenho estudantil, preparou-me para este desafio do mestrado.

Ao meu pai Pio que além de ser, inquestionavelmente o melhor pai do mundo, foi o mais perfeito instrutor e entusiasta desta minha marcha à evolução.

Ao meu marido Rafael que com amor, bom humor e inteligência me amparou, protegeu, carregou e participou ativamente para a construção deste projeto para a nossa vida.

À minha mãe que, mesmo distante, sempre torceu por mim.

À minha família e à família do meu marido, meu sincero agradecimento pela pachorra durante minha ausência e pelo impulso para que eu seguisse adiante.

Ao meu melhor amigo Delcio que, participou de todos os momentos com paciência e amor fraternal revelando-se meu esteio.

À minha madrastra Mariza e ao meu padrasto Miguel pelo apoio.

À Luciana, Cláudio, Elisângela e Andressa pela amizade e acolhida sempre tão carinhosa.

Aos amigos do centro espírita e suas famílias que sempre se prontificam a ajudar e que com seus sorrisos acolhedores me re-estruturam sempre que preciso.

Ao meu orientador prof. Marcos Flavio pela pessoa maravilhosa que é e que, com carinho, torcida e credibilidade ofereceu toda sua contribuição doutrinando minhas reflexões acerca deste estudo.

Ao meu co-orientador e amigo, Renato de Mello pela sua afeição e por sua orientação segura e competente que norteou com paciência, dedicação e carinho, o desfecho desta dissertação.

Aos meus alunos que participaram deste projeto e em especial àqueles que estão mais próximos de mim: Diogo, Rodolfo, Raquel, Kamila, Adriano, Bruna, Anna, Danillo e Cadó.

A ABEPOM que flexibilizou os horários para que eu pudesse viajar, estendendo o agradecimento em especial ao sgt. Amarildo e ao major Pereira que sempre se mostraram dispostos a me assistir.

Aos meus pacientes que sempre foram tão afetuosos demonstrando suas torcidas pela minha vitória.

A amiga e secretária Maurene que sempre me recebeu com sorriso no rosto, me encorajando a seguir nesta jornada.

À UDESC – CEPLAN, aos colegas professores e servidores (em especial a Gisele), que me valeram na construção dos horários e me estimularam a persistir nesta caminhada.

À UTFPR de Ponta Grossa, servidores do PPGECT e professores que lecionaram para mim colaborando para minha formação.

À amiga Deise Rateke e ao amigo Jefferson Wille por terem me ajudado com suas assessorias para ingressar no PPGECT.

Aos meus animais de estimação Mel, Peteca e Gordo (*in memoriam*) que com amor incondicional e total entrega sempre me alegraram.

A todos aqueles que de alguma forma cooperaram para minha conquista e que eventualmente, por esquecimento não tenham sido citados de forma individual, meu sincero muito obrigada!

“Para se granjear um lugar neste reino,
são necessárias a abnegação, a
humildade, a caridade em toda sua
celeste prática, a benevolência para com
todos. Não se vos pergunta o que fostes,
nem que posição ocupastes, mas que
bem fizestes, quantas lágrimas
enxugastes.”

Allan Kardec, 1866, p.73

RESUMO

Esta dissertação apresenta uma sugestão de uso da metodologia pedagógica do apelo lúdico, para o ensino de química orgânica na instrução superior. O referencial teórico norteador deste estudo é a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e na Teoria Sócio-Interacionista de Vigotsky. Foi realizada uma pesquisa comparativa entre a metodologia expositiva e a metodologia ludo-educativa, com o desenvolvimento de um *kit* lúdico inédito dos jogos: “Dominó da Química Orgânica”, “Tabuleiro da Química Orgânica”, “Macro Modelos Moleculares” e “Memória da Química Orgânica”. Participaram dos experimentos 30 alunos da primeira fase de Tecnologia Mecânica da Universidade do Estado de Santa Catarina no Centro de Educação do Planalto Norte, localizado em São Bento do Sul/SC. Os resultados indicaram melhorias das médias na disciplina em comparação aos semestres letivos anteriores, em que foram ministradas aulas expositivas. Conclui-se que o método lúdico desenvolve a autonomia, beneficia a elaboração da subjetividade, a ampliação da competência de iniciativa, capacidade criadora, habilidade de trabalho em equipe, planificação, assimilação e resolução de problemas.

Palavras-Chave: Ensino-Aprendizagem; Química Orgânica; Didática e Lúdico

ABSTRACT

This dissertation presents a suggestion of using the pedagogy methodology with playful appeal to the teaching of organic chemistry in higher education. The theoretical framework guiding this study is the Theory of Meaningful Learning by David Ausubel and the Theory of Social-Interactionist by Vigotsky. It was performed a comparative research between expositive methodology and playful-educational methodology, with the development of playful kit innovated of the games: "Organic Chemistry Domino", "Organic Chemistry Game Board", "Macro Molecular Models", and "Organic Chemistry Memory". 30 students from first degree of Mechanic Technology career of Santa Catarina University, of the Education Center of the Northern Plains, situated in São Bento do Sul - SC had participated of the experiments. The results showed the average improvement in the discipline in comparison to previous semesters in which expositive classes were given. It is concluded that the method of playful develops the autonomy granted to the development of subjectivity, expansion of the powers of initiative, creative ability, skill, teamwork, planning, assimilation and resolution of problems.

Keywords: Teaching-Learning, Organic Chemistry, Didactic and Playful Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação Esquemática da ancoragem da informação no cérebro..	29
Figura 2 - Representação Esquemática da dissociabilidade da informação no cérebro	29
Figura 3 - Fotografia da UDESC - CEPLAN, vista frontal.....	64
Figura 4 - Mapa do Brasil com balão indicativo "A" da localização de São Bento do Sul	65
Figura 5 - Mapa de Santa Catarina com balão indicativo "A" da localização de São Bento do Sul.....	66
Figura 6 - Fluxograma das atividades desenvolvidas.....	74
Figura 7 - As peças de madeira com cavilhas referentes ao Jogo de Dominó.....	77
Figura 8 - O jogo da Memória da Química Orgânica.....	78
Figura 9 - O jogo de tabuleiro.....	80
Figura 10 - O jogo de tabuleiro com destaque da parada "P" em vermelho.....	81
Figura 11 - A - A instrução da professora para o Jogo dos Macro Modelos Moleculares	83
Figura 11 - B - Destaque para molécula "Benzeno"	83
Figura 12 - Momento em que os alunos procuram desempenhar a tarefa proposta .	83
Figura 13 - A molécula proposta pela professora e elaborada pelos discentes... ..	84

Figura 14 - O modelo molecular "Benzeno" montado pelos alunos... ..	84
Figura 15 - Molécula Orgânica do teste de verificação para o Jogo da Memória....	109
Figura 16 - Moléculas Orgânicas pertencentes ao teste de verificação do jogo dos Modelos Moleculares.....	116
Figura 17 – Os alunos fazendo uso do “Dominó da Química Orgânica”.....	147
Figura 18 – Os alunos manipulando os modelos moleculares.....	148
Figura 19 – Os alunos fazendo uso do “Tabuleiro da Química Orgânica”.....	148
Figura 20 – Os alunos fazendo uso da “Memória da Química Orgânica”.....	149

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição de acertos de química no vestibular da UDESC por cidade que possui <i>campi</i> da referida universidade.....	21
Gráfico 2 - Número de horas de estudo/semana dos alunos de Tecnologia Mecânica.....	22
Gráfico 3 – Rendimentos por avaliação e por semestre da disciplina de química da UDESC-CEPLAN de 2006 à 2009..	87
Gráfico 4 – O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “O que é camada de valência?” ..	91
Gráfico 5 – O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “O que é um átomo tetravalente?” ..	92
Gráfico 6 – O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Por que o Carbono é tetravalente?” ..	93
Gráfico 7 – O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Quantos prótons tem o Carbono?” ..	94
Gráfico 8 – O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Quantos elétrons possui o Carbono?” ..	95
Gráfico 9– O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Qual o número de massa do Carbono?” ..	96
Gráfico 10 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Qual o número atômico do Carbono?” ..	97
Gráfico 11 - O teste de verificação antes do jogo com a pergunta: “Quantas ligações, em condições normais, cada um desses elementos faz?” ..	99
Gráfico 12 - O teste de verificação depois do jogo com a pergunta: “Quantas ligações, em condições normais, cada um desses elementos faz?” ..	100

Gráfico 13 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “O que é um átomo?”	101
Gráfico 14 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “O que é molécula?”	102
Gráfico 15 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Qual o símbolo gráfico que representa a massa atômica?”	103
Gráfico 16 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Qual o símbolo gráfico (letra) que representa a número atômico?”	104
Gráfico 17 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “O que é massa atômica?”	105
Gráfico 18 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “O que é número atômico?”	106
Gráfico 19 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “O que é fórmula mínima?”	107
Gráfico 20 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Ao multiplicar o 2 à esta fórmula mínima (C ₃ H ₇ O) como ficará a nova fórmula?”	108
Gráfico 21 - O teste de verificação antes do jogo com a questão: “Na molécula abaixo existem algumas funções. Circule-as e diga quais são”	110
Gráfico 22 - O teste de verificação depois do jogo com a questão: “Na molécula abaixo existem algumas funções. Circule-as e diga quais são”	111
Gráfico 23 - O teste de verificação antes do jogo com a questão: “Complete a tabela”	112
Gráfico 24 - O teste de verificação depois do jogo com a questão: “Complete a tabela”	113

Gráfico 25 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Qual a angulação formada entre os átomos da molécula da água?”.....	114
Gráfico 26 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Qual a angulação entre átomos de hibridização sp^2 - sp^2 ?”.....	115
Gráfico 27 - O teste de verificação antes do jogo com a pergunta: “Qual a nomenclatura das seguintes moléculas orgânicas?”.....	116
Gráfico 28 - O teste de verificação antes do jogo com a pergunta: “Qual a nomenclatura das seguintes moléculas orgânicas?”.....	117
Gráfico 29 – Ano de conclusão do Ensino Médio.....	133
Gráfico 30 - Ano de nascimento dos alunos.....	134
Gráfico 31 – Conhecimento do Conceito de Química Orgânica.....	134
Gráfico 32 – Modelo de Escola / Colégio.....	135
Gráfico 33 – Modelo Educacional.....	135
Gráfico 34 – Partes de um Átomo.....	136
Gráfico 35 – Massa Atômica e Número Atômico.....	136
Gráfico 36 – Sabem identificar o carbono na tabela.....	137
Gráfico 37 – Conhece a Tabela Periódica?.....	137
Gráfico 38 – Trabalho Remunerado.....	138
Gráfico 39 – Auto-julgamento de conhecimento em química.....	138
Gráfico 40 – Auto-julgamento de conhecimento em matemática.....	139

Gráfico 41 – Auto-julgamento de conhecimento em física.....	139
Gráfico 42 – Auto-julgamento de conhecimento em geografia.....	140
Gráfico 43 – Auto-julgamento de conhecimento em história.....	140
Gráfico 44 – Auto-julgamento de conhecimento em língua estrangeira.....	141
Gráfico 45 – Auto-julgamento de conhecimento em biologia.....	141

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Princípios Pedagógicos Construtivistas	32
Quadro 2 - Os átomos utilizados no Dominó da Química Orgânica	76
Quadro 3 - As Funções Orgânicas e suas Simbologias	79
Quadro 4 - Os elementos químicos inquiridos na questão 8	98
Quadro 5 - Quadro para o teste de verificação do Jogo da Memória da Química Orgânica.....	112
Quadro 6 - Paradas do Jogo de Tabuleiro com respectivas instruções	142
Quadro 7 - Instruções para as Paradas de número 1 até número 30	144
Quadro 8 - Instruções para as Paradas com Pontos de Exclamação	145
Quadro 9 - Respostas às perguntas do quadro 8.....	146

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 TEMA ABORDADO	15
1.2 APRESENTAÇÃO	15
1.3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	18
1.4 JUSTIFICATIVA	19
1.4.1 Características do Objeto da Pesquisa	20
1.5 OBJETIVOS DO ESTUDO	23
1.5.1 Objetivo Geral	23
1.5.2 Objetivos Específicos	23
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	24
2 REVISÃO DE LITERATURA	26
2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	26
2.1.1 Congruência com Ensino Sócio-Interativo.....	31
2.2 O LÚDICO	37
2.2.1 O Jogo através dos Tempos	38
2.2.2 Ensinando com Jogos	41
2.2.3 Motivação e Afetividade	44
2.3 ENSINO CRÍTICO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA.....	46
2.3.1 Ensino Multidisciplinar de Ciência	49
2.3.1.1 Educação Ambiental.....	50

2.3.2 Avaliação e Erro Escolar	51
3 METODOLOGIA	54
3.1 INTRODUÇÃO	54
3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	56
3.2.1 Quanto à Natureza	56
3.2.2 Quanto à forma de Abordagem do Problema	57
3.2.3 Quanto aos Objetivos	57
3.2.4 Quanto aos Procedimentos Técnicos	58
3.2.4.1 Estudo de Caso	59
3.3 O MÉTODO	60
3.3.1 Método Indutivo	61
3.3.2 Leis, Regras e Fases do Método Indutivo	62
3.3.3 Etapas do Método Indutivo	63
3.4 O UNIVERSO DA PESQUISA	63
3.4.1 O Local	63
3.4.2 A População	65
3.4.3 A ementa da disciplina	66
3.5 COLETA DE DADOS	68
3.5.1 Observação	68
3.5.2 Pesquisa Documental	69
3.5.3 Entrevistas	69
3.5.4 Questionários	70
3.5.5 Pesquisa Bibliográfica	71
3.5.6 Testes Aplicados	71
3.6 ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS	71

3.7 O DELINEAMENTO DA PESQUISA	72
3.7.1 A formação do referencial teórico.....	73
3.8 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	74
3.8.1 O <i>Kit</i> Lúdico.....	75
3.8.1.1 O Jogo de Dominó.....	75
3.8.1.2 O Jogo da Memória.....	77
3.8.1.3 O Jogo de Tabuleiro.....	80
3.8.1.4 Os Modelos Moleculares.....	82
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	86
4.1 RENDIMENTOS COMPARADOS	86
4.2 TESTES DE VERIFICAÇÃO	89
4.2.1 Testes de Verificação para o Jogo de Dominó.....	90
4.2.2 Testes de Verificação para o Jogo de Tabuleiro	100
4.2.3 Teste de Verificação para o Jogo da Memória da Química Orgânica	109
4.2.4 Teste de Verificação para o Jogo dos Modelos Moleculares	113
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
5.1 CONCLUSÕES	118
5.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	121
REFERÊNCIAS.....	123
ANEXOS.....	131
ANEXO A – QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO.....	131
ANEXO B – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO.....	133

SUMÁRIO

ANEXO C - QUADRO COM O SIGNIFICADO DE CADA PARADA “P”	142
ANEXO D - QUADRO COM O SIGNIFICADO DE CADA PARADA NUMÉRICA.....	144
ANEXO E - QUADRO COM SIGNIFICADO DE CADA PARADA COM PONTO DE EXCLAMAÇÃO (!).....	145
ANEXO F – QUADRO COM RESPOSTAS.....	146
ANEXO G – OS ALUNOS INTERAGINDO COM O MATERIAL DIDÁTICO PROPOSTO.....	147
ANEXO H – AVISO SOBRE OS TESTES DE VERIFICAÇÃO	150

1 INTRODUÇÃO

*“Todo efeito tem uma causa; todo efeito inteligente tem uma causa inteligente; a potência de uma causa está na razão da grandeza do efeito.”
Allan Kardec, 1857, p.510*

Neste capítulo será apresentada a introdução desta pesquisa científica que foi destacada em tema, apresentação, definição do problema, justificativa, características do objeto da pesquisa, objetivos do estudo divididos em objetivo geral e objetivos específicos e por fim, a estrutura desta dissertação.

1.1 TEMA ABORDADO

O lúdico como uma estratégia para aumento da motivação e da aprendizagem de química orgânica na primeira fase do curso de Tecnologia Mecânica com ênfase em Moveleira do Centro de Educação do Planalto Norte (CEPLAN) – São Bento do Sul, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

1.2 APRESENTAÇÃO

A manipulação dos elementos sempre fascinou o ser humano e a partir da Idade Média, os alquimistas – precursores da química e da medicina - procuravam descobrir os segredos da pedra filosofal¹, da transmutação dos metais² e da vida eterna. A

¹ A pedra filosofal era o principal objetivo dos alquimistas. Era a busca de um objeto que poderia aproximar o homem de Deus. Com ela o alquimista poderia transmutar qualquer metal inferior em ouro.

² A transmutação dos metais era procurada pelos alquimistas e significava transformar qualquer metal inferior em ouro.

alquimia incluía não só as experiências químicas, mas também uma série de rituais alicerçados na Cabala e na Magia, e apesar da pedra filosofal e do elixir da longa vida³ nunca terem sido descobertos, a contribuição para a química moderna foi imprescindível: graças aos experimentos alquímicos, diversos compostos químicos foram encontrados.

Nos tempos medievais havia um encantamento com relação aos conhecimentos desenvolvidos pela alquimia por meio de experimentações lúdicas; submersa na integração homem-conhecimento, a alquimia tornava o contato com o conhecimento muitas vezes proibido, uma experiência instigante. O legado da alquimia sugere a importância do elemento lúdico no contato com o conhecimento; o lúdico remete ao prazer e essa forma de trabalhar com os alunos tem se perdido, sobretudo no nível superior de graduação. Segundo Piaget (1964), a atividade séria tende a um resultado útil e independe de seu caráter agradável encontrando finalidade em si mesma, pois apresenta uma proposta em que a necessidade por resultados sistematizados, compartimentados e padronizados está abrandada.

O processo lúdico potencializa as diversas linguagens e afirma sua eficiência desenvolvendo formas sutis de pensar, diferenciar, comparar, generalizar, interpretar, conceber possibilidades, construir, formular problemas e decifrar metáforas, ou seja, contribui para tornar o ensino mais crítico e criativo. Hoje é vigente a metodologia expositiva e a forma pela qual o ensino de química vem sendo proposto talvez não esteja contribuindo para aquilo que os alquimistas já nos ensinaram: que a produção do conhecimento em química resulta sempre em uma dialética entre teoria e experimento, pensamento e realidade.

Em 1992 enquanto o autor desta pesquisa cursava o ensino médio, uma experiência o marcou e fomentou sua busca por um ensino diferenciado e mais significativo. Durante seu curso teve aulas com um professor de química que empregava uma didática que saía do cotidiano programado e formal: com elementos sólidos (de cunho lúdico) ele desmistificava a química, deslocando-a do abstrato para o

³ O elixir da longa vida era uma formulação procurada pelos alquimistas que poderia curar todas as doenças, prolongando a vida indefinidamente.

concreto e facilitando assim o aprendizado. Segundo Vygotsky (2004), as experiências vivenciadas pelo indivíduo constituem-se como o único educador capaz de formar novas reações no organismo. Só aquela relação que ele adquiriu na experiência pessoal permanece efetiva para ele. É por isso que a experiência pessoal do educando se torna a base principal do trabalho pedagógico. Em termos rigorosos, do ponto de vista científico, não se pode obrigar o outro a aprender; é possível apenas a própria pessoa educar-se, ou seja, modificar as suas reações inatas através da própria experiência.

Perrenoud (1997, p.32) coloca em seus escritos que, o professor que reavalia seu trabalho, cria centros de interesse, atividades extras, jogos, pesquisas, trabalhos coletivos e *ateliers*, não só tem outras atitudes em seu ofício, mas também um sistema de trabalho mais aberto. Seja qual for o grau de seleção prévia, ensinar é confrontar-se com um grupo heterogêneo. Ensinar é ignorar ou reconhecer estas diferenças, sancioná-las ou tentar neutralizá-las, fabricar o sucesso ou insucesso através da avaliação informal e formal, construir identidade e trajetórias.

Portanto, cabe ao educador, o papel de interventor, desafiador e provocador de situações que levem o aluno a aprender em seu contexto e, a partir deste ambiente, ampliar o seu conhecimento.

Para que a interpretação do fenômeno ou resultado experimental faça sentido para o aluno, é desejável manter essa articulação entre teoria e experimento, percorrendo constantemente o caminho de ida e volta entre os dois aspectos. O aspecto representacional também resulta dessa articulação, fornecendo as ferramentas simbólicas para representar a compreensão decorrente desses processos de idas e vindas entre teoria e experimento.

É importante ressaltar que, nesta proposta, o conceito de fenômeno e de experimento ultrapassa a dimensão do laboratório. Ir ao supermercado, fazer uma visita a uma fábrica, investigar a corrosão do portão da garagem, também são atividades que se caracterizam pela ação de experimentar e vivenciar conceitos adquiridos no ensino das ciências. Um experimento pode cumprir também o papel de mostrar essa forma de

pensar em química, em que teoria e realidade estão em constante interlocução. Por acreditar nessa interlocução é que a proposta desse projeto tem ênfase na ludicidade.

1.3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Hoje, os professores de química se defrontam com um grupo heterogêneo bem destacado por Perrenoud (1997) e Freire (2006). Conforme o questionário em anexo, que tem como objetivo abalizar de forma aparente o nível mínimo de conhecimento em Química e em outras disciplinas, pode-se levar a conclusões a respeito da situação sócio-econômico-cultural dos alunos que ingressaram nos primeiro e segundo semestres de 2007 e, no primeiro semestre de 2008 no curso de Tecnologia Mecânica com ênfase em Moveleira, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Centro do Planalto Norte (CEPLAN). Com a constatação do baixo nível escolar dos alunos, o professor encontra dificuldades em aplicar o conteúdo de química nos prazos previstos no ementário curricular para os acadêmicos de terceiro grau. A necessidade de revisão do conteúdo programático do ensino médio funciona como uma barreira ao aprendizado do conteúdo programático do ensino superior. Gera como consequência uma desaceleração do processo de ensino de química orgânica para os recém ingressos na universidade.

Tendo em vista essa discussão, desponta como problema de pesquisa deste projeto: **Como contribuir didaticamente com o uso lúdico para o processo de ensino-aprendizagem de química orgânica?**

Freire (2006) ao falar sobre a importância da pesquisa no meio educacional, coloca que, atualmente fala-se com insistência no professor pesquisador. O que há de pesquisador no professor não é uma qualidade ou uma forma de ser ou de atuar que se acrescenta à de ensinar. Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. Faz-se necessário que em sua formação permanente o professor se perceba e se assuma, como um professor pesquisador.

O autor deste trabalho, igualmente se reconhece como professor que dialoga com seus alunos, que se preocupa com suas formações e todo o universo acerca da escola, na posição de co-responsável pelo ensino. É com este escopo que a pesquisa se faz tão preciosa e pertinente.

1.4 JUSTIFICATIVA

As sugestões pedagógicas recentes recomendam que, educar constitui-se na preparação do indivíduo para responder indigências pessoais e às aspirações de uma sociedade em transformação contínua (KUROSKI, 2008). Também significa capacitá-lo para enfrentar os desafios propostos pelo aparecimento de novas tecnologias e para o diálogo com um mundo novo e dinâmico. A educação deve preparar o sujeito para viver numa sociedade mais informada, melhor capacitada, construindo campos de educação criativos com ênfase na multidisciplinaridade, visando a formação de educandos autônomos, solidários e participativos, conforme preconiza os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 2002.

Não obstante as diretrizes educacionais, nas escolas e universidades brasileiras ainda vige a metodologia expositiva. O risco que a educação pautada numa metodologia expositiva oferece é o da não aprendizagem, pois não permite uma interação entre o sujeito e o objeto de conhecimento, colocando o aluno na posição de agente passivo do processo de ensino-aprendizagem. Sem embargo, em qualquer procedimento pedagógico há o contratempo da não aprendizagem, porquanto neste pleito o sucesso muito depende do observador, da disposição que este tem para aprender. Mas 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.

As aulas com metodologia expositiva persistem ainda hoje, alicerçadas na valorização do ensino tradicional que está pautado num mero repasse de informações

descontextualizadas, em avaliações que aferem somente de forma quantitativa o aprendizado dos educandos, cronogramas que engessam os professores para aplicação de atividades diferenciadas e ainda, salas de aulas com uma disposição que remonta a configuração das salas de aula dos mosteiros da Idade Média, com todos sentados em fileiras organizadas. Charlot (1986) metaforicamente descreve o ambiente da sala aula, onde coloca que o mestre fica empoleirado em seu estrado, que lhe permite ver cada um, dispondo do quadro negro sobre o qual se inscreve a verdade.

Em decorrência das desvantagens da metodologia expositiva, desponta a proposta da metodologia ludo-educativa que, promove de modo especial o desenvolvimento da autonomia, beneficia a elaboração da subjetividade, a ampliação da competência de iniciativa, capacidade criadora, habilidade de trabalho em equipe, planificação, assimilação e resolução de problemas.

1.4.1 Características do Objeto da Pesquisa

Os alunos que ingressam no curso de Tecnologia Mecânica do CEPLAN da UDESC possuem um nível de conhecimento bastante aquém do necessário para que haja condição de compreensão das matérias previstas na grade curricular do curso. Os parâmetros utilizados para medir e julgar este nível são fornecidos por relatórios da própria instituição, contendo os acertos nas provas de química do vestibular de São Bento do Sul e comparados com os outros *campi* do Estado, que também possuem a disciplina de química no formato discursiva.

O vestibular, com caráter classificatório e não eliminatório, qualifica os primeiros 30 colocados desde que não tirem zero em alguma das provas. Assim, ainda que os alunos possuam uma baixa pontuação, os 30 primeiros entram no curso de Tecnologia Mecânica.

As diferenças são significativas, conforme mostra o gráfico 1,

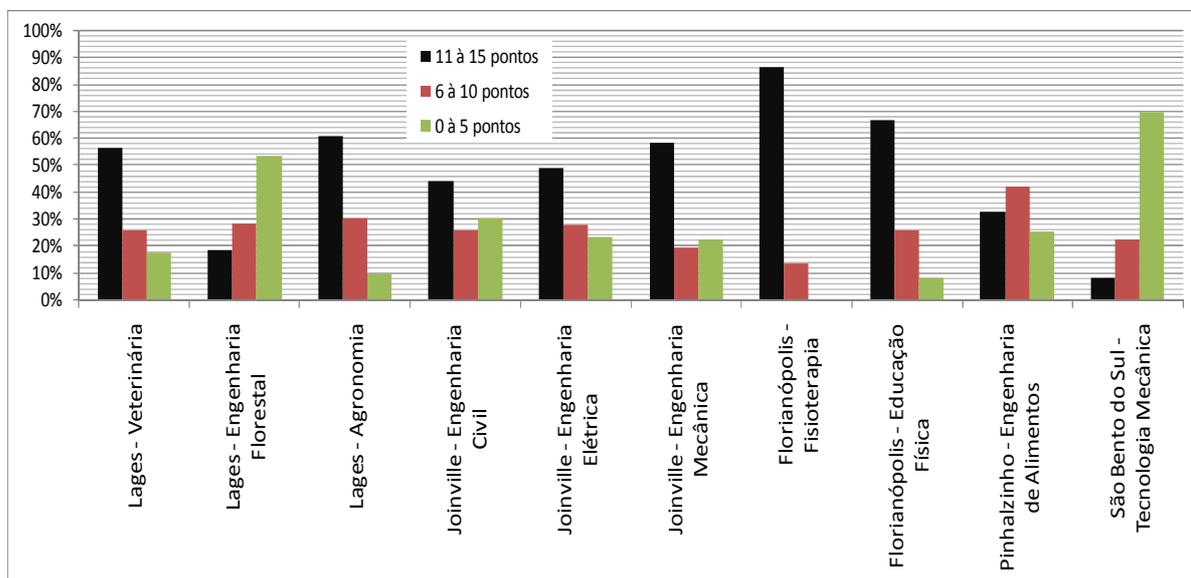


Gráfico 1 – Distribuição de acertos de química no vestibular da UDESC, por cidade.
Fonte – A autora (2009).

Dos cursos que a UDESC oferta, 10 deles têm provas discursivas de química. O gráfico 1 mostra que 70% dos aprovados para Tecnologia Mecânica em São Bento do Sul tiveram acerto de até 5 pontos, do total de 15 pontos da prova de química. Se compararmos com a capital do Estado, o índice é nulo para esta faixa de pontuação. Estes dados foram gerados através de uma média aritmética simples dos anos de 2005, 2006 e 2007 (nos primeiros e segundos semestres) e também em 2008 (no primeiro semestre) e foram fornecidos pela própria instituição.

Ainda que haja diferenças entre grandes centros, como Joinville, Lages e Florianópolis comparativamente a São Bento do Sul, não justificam os número tão díspares, afinal, Pinhalzinho, não é um grande centro e com apenas 13.219 habitantes tem índices muito melhores que os de São Bento do Sul.

As causas desta desigualdade sob pena de um estudo superficial, não serão abarcadas nesta pesquisa. O presente estudo procura tratar das consequências do nível dos vestibulandos ingressos na UDESC – CEPLAN, que dificultam o processo de ensino-aprendizagem, provocando altos índices de reprovação e de evasão do curso superior.

Trata-se de um curso noturno, em que a maioria dos alunos exerce algum tipo de atividade remunerada e declara não ter tempo para a dedicação que o curso demanda. Em entrevista exploratória com uso de questionário disponível no anexo A, com quatro turmas de alunos recém ingressos na universidade, foi possível verificar que 73% dos entrevistados exercem atividade remunerada de no mínimo 8h por dia, numa jornada mínima de 40h semanais demonstrando claramente a dificuldade encontrada para se ter tempo para estudar. No gráfico 2 há o resultado da investigação do quanto cada aluno estuda por semana.

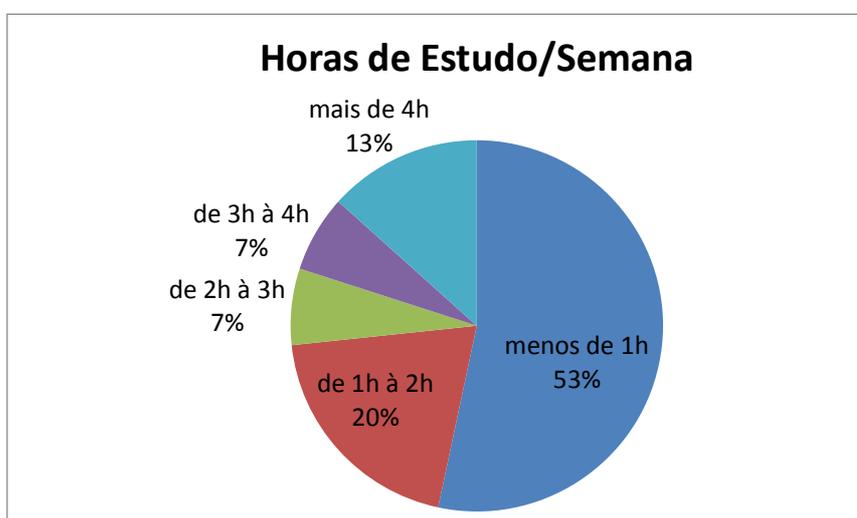


Gráfico 2 – Número de horas de estudo/semana dos alunos de Tecnologia Mecânica
Fonte – A autora (2009)

O curso de Tecnologia Mecânica contempla disciplinas como Cálculo Diferencial Integral, Física, Álgebra e Química, com forte carga de conteúdo inédito para os calouros, tornando inviável a aprendizagem de forma significativa pela maioria, tendo em vista que 53% dos alunos estudam menos de 1h por semana.

Com intuito de elevar o processo de ensino-aprendizagem de química orgânica é que se propõe o uso do lúdico para provocar uma mudança no comportamento, na atitude de acomodação frente aos estudos que acomete os calouros desta pesquisa. O *kit* lúdico será utilizado como elemento surpresa, ou seja, os acadêmicos não saberão os dias exatos que vão fazer uso dos jogos e serão avisados que haverá uma premiação na nota para os vencedores. Assim os alunos podem se sentir estimulados a

estudar todos os dias, pois não saberão quando a professora aplicará a nova metodologia.

Além do estímulo do estudo frequente, o jogo desperta a competição fazendo com que o sujeito sintá-se impelido a jogar bem para ganhar e com isso, obter boa nota. O lúdico também estimula a interação aluno-aluno e aluno-professor, propiciando um ambiente favorável, com boa atmosfera no círculo acadêmico, entre os alunos e o educador.

1.5 OBJETIVOS DO ESTUDO

1.5.1 Objetivo Geral

Contribuir didaticamente para o ensino da química orgânica por meio da utilização de elementos lúdicos.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Discutir a partir da literatura, os conceitos fundamentais associados à prática pedagógica;
- Conhecer melhor as consequências das dificuldades dos alunos da primeira fase do curso de Tecnologia Mecânica da UDESC-CEPLAN;
- Desenvolver ferramentas para melhorar o suporte acadêmico das aulas de química orgânica, por meio de analogia em jogos, como por exemplo: “Jogo da Vida®”, “Dominó”, “Jogo de Memória” e sólidos de “Modelos Moleculares”;
- Fomentar a satisfação dos discentes em sala de aula como as vivenciadas nas práticas laboratoriais;

- Realizar um estudo de caso nas primeiras fases do curso de Tecnologia Mecânica da Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC) – Centro Educacional do Planalto Norte (CEPLAN), sede em São Bento do Sul/SC.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo I trata da apresentação da dissertação, a qual tem como questão central o lúdico como uma estratégia para aumento da motivação e da aprendizagem de química orgânica na primeira fase do curso de Tecnologia Mecânica com ênfase em Moveleira do Centro de Educação do Planalto Norte (CEPLAN) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). É feito um breve retrospecto do ensino de química e tratado sobre o lúdico na educação tecnológica. Também os objetivos são definidos neste Capítulo juntamente com a justificativa que explica os motivos da escolha do tema para esta pesquisa.

O Capítulo II trata da revisão teórica utilizada na fundamentação da proposta desta dissertação. A aprendizagem significativa, o ensino sócio-interativo, o lúdico, o ensino crítico de ciências e a motivação são alvos de vasta discussão neste Capítulo, que subsidia a pesquisa científica deste estudo.

A apresentação dos procedimentos metodológicos está agrupada no Capítulo III utilizados nesta dissertação, referenciando da classificação da pesquisa à sua realização, contemplando também os métodos de coleta e análise de dados e por fim, o delineamento da pesquisa.

No Capítulo IV é realizada a discussão dos resultados com apresentação de gráficos que comparam os desempenhos acadêmicos antes e depois do emprego do *kit* lúdico, que validam esta pesquisa científica.

E finalmente, no Capítulo V encontram-se as considerações finais divididas em duas partes: conclusões e sugestões para trabalhos futuros. Nas conclusões a autora mostra que os itens contemplados nos objetivos foram todos alcançados.

Neste primeiro capítulo foi feita a apresentação da dissertação, a qual tem como questão central a utilização do lúdico como uma metodologia, por se apresentar de forma concreta, para aumentar a motivação e o aprendizado de química orgânica. Foram apresentados o objetivo geral e os específicos, a justificativa pela escolha do tema e a problemática acerca da educação de química que despontou para este estudo científico.

No próximo capítulo será oferecida uma revisão dos conceitos utilizados para alicerçar as teorias desta pesquisa. A aprendizagem significativa, a educação sócio-interativa, o lúdico e a motivação serão pontuados e enfaticamente discutidos no capítulo seguinte.

2 REVISÃO DE LITERATURA

“A fé raciocinada, por se apoiar nos fatos e na lógica, nenhuma obscuridade deixa. A criatura então crê, porque tem certeza, e ninguém tem certeza senão porque compreendeu.”
Allan Kardec, 1864, p. 343

No capítulo anterior foi abordada a introdução e demonstrados os motivos que levaram o autor a escolher o tema desta dissertação. Também foram listados os objetivos secundários deste estudo, bem como o objetivo principal que foi o norteador desta pesquisa.

Neste capítulo será apresentada a fundamentação teórica que subsidiará a pesquisa enquanto ciência. Para este embasamento de literatura, foram contempladas as teorias pedagógicas que alicerçam este estudo provenientes de Vygotsky, com a Teoria Sócio-Interativa e Ausubel, com a Teoria da Aprendizagem Significativa. Há também discussão sobre o lúdico, o ensino de ciência e tecnologia, bem como a motivação e o interesse estudantis.

2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem significativa é uma teoria de David Ausubel, que preconiza que a forma como o cérebro elabora a aprendizagem é através de mecanismos interiores que guardam uma informação prévia de um assunto. Ao entrar em contato e inserir mais informações sobre esse mesmo assunto, aquele armazenamento prévio é novamente importante e utilizado e esta nova informação é agregada à antiga. Mas, para que ocorra a aprendizagem e o indivíduo não se esqueça do que coletou como informação, este conhecimento adquirido tem que ser significativo para a pessoa. Segundo esta teoria, o conhecimento pré-adquirido só será aprendizagem se ele tiver

algum significado para a vida do aprendente. Caso contrário, não será significativo suficiente para ser lembrado posteriormente.

Os mecanismos interiores explicados no parágrafo anterior são chamados de subsunçores. Moreira e Masini (2001) explicam que as novas inclusões de memória fazem modificações e expansões nos subsunçores. Esses subsunçores podem ser grandes e complexos ou pequenos, dependendo o exercício que se faz para desenvolver (frequência e intensidade) o subsunçor. E a medida que crescem os subsunçores iniciais, mais elaborados tornam-se os conceitos dos indivíduos.

Como fazer para a aprendizagem ser significativa quando não há os subsunçores? De onde eles vêm? É aqui que entra a aprendizagem mecânica: em uma nova área de conhecimento, a aprendizagem mecânica se faz necessária, para introduzir um assunto na estrutura cognitiva do sujeito. Quando novo material é incorporado ao tema, ele vai ficando mais elaborado e mais capaz de ancorar novas informações (MOREIRA e MASINI, 2001).

Os organizadores prévios manipulam a estrutura cognitiva a fim de facilitar a aprendizagem significativa. Estes organizadores são materiais apresentados para introduzir o assunto, antes do material a ser mostrado. Segundo Ausubel, é uma ponte entre o que o sujeito já sabe e o que ele precisa saber para que o material possa ser assimilado de maneira significativa. São úteis para facilitar a aprendizagem, porém os organizadores só funcionam se realmente as informações tiverem algum significado para os alunos.

Para Ausubel (1968, p.37), a essência do processo de aprendizagem significativa ocorre se o material novo a ser introduzido seja relacionado nas estruturas cognitivas de forma não literal e não arbitrária. Ocorre a construção do conhecimento, a incorporação, o crescimento do subsunçor. Ou seja, para que ocorra a aprendizagem significativa, o material:

- tem que se relacionar com estrutura cognitiva (de conhecimento) de forma não-arbitrária e não-litera (substantiva);

- o aprendiz tem que manifestar uma disposição para permitir que o material seja aprendido de forma substantiva.

Para aprender um conceito, Ausubel sugere que haja a aquisição de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis. Para testar a aprendizagem significativa e que não saiam respostas memorizadas e mecanizadas (comum entre alunos que a vida toda foram ensinados assim), a teoria ausubeliana propõe a utilização de questões e problemas que sejam novos e não-familiares, necessitando de grande transformação do conhecimento existente.

É de suma importância buscar conteúdos de assuntos anteriores e interligar na presente aula para permitir a estruturação do tema a ser discutido (CARVALHO 2005). O *kit* lúdico de química orgânica faz esta ancoragem com o que já foi passado em sala, situa o aluno no assunto e contextualiza com o que o educando vem aprendendo.

Tavares (2003) fez um experimento em sala de aula, onde com uso modelagem para o ensino de física se alicerçou na aprendizagem significativa para justificar os bons resultados que colheu com a animação interativa, utilizada para provar cientificamente a aprendizagem como sendo significativa. Este exemplo é comparado à proposta desta dissertação que sugere o uso de jogos e modelos para a incorporação de subsunçores necessários à aprendizagem e assimilação do conteúdo programático de química orgânica.

De acordo com Moreira e Masini (2001, p. 18), Ausubel assinala o armazenamento de informações na mente humana como sendo de organização superior e hierárquica, onde os conceitos mais específicos do conhecimento são relacionados e armazenados a conceitos mais gerais, mais inclusivos. “Estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de subsunçores que são abstrações da experiência do indivíduo.”

Aquilo que realmente o aluno aprende, é o processo de subsunção, ou seja, o princípio de assimilação. A figura 1 explica como se faz a aquisição do conhecimento, como ele é organizado na estrutura cognitiva

Figura 1: Representação esquemática da ancoragem da informação no cérebro



Fonte: Moreira e Masini (p. 22, 2001), adaptado

Ausubel (2003) articula que para ocorrer a retenção, a ancoragem (ou assimilação) tem um efeito facilitador. Assim, novas informações recém ancoradas continuam disponíveis durante o tempo de retenção. E permanecem, durante um período de tempo variável, dissociáveis de suas ideias-âncora e, então, possíveis de serem reproduzidas como entidades individuais, conforme mostra a figura 2.

Figura 2: Representação esquemática da dissociabilidade da informação no cérebro.

$$A'a' \longrightarrow A'+a'$$

Fonte: Moreira e Masini (p. 26, 2001), adaptado

A compreensão que se tem é que, se eles são durante um período de tempo dissociáveis, facilitará a compreensão de a' .

O processo de assimilação é importante no universo da aquisição e retenção de significados justamente pelo fato de que não é o único meio que garantirá a fixação do conteúdo: há também um mecanismo de esquecimento que deve ser levado em consideração. Depois de certo tempo, as estruturas cognitivas incorporam a nova ideia à anterior e há uma redução da memória ao menor denominador comum, ou seja, há o esquecimento das ideias separadas, só há lembrança do produto final, da última ideia. É um processo que facilita a aprendizagem e o armazenamento de novas informações, e é chamado de Assimilação Obliteradora.

Conforme Ausubel (2003) e Novak (2006), as ideias acabadas de apreender começam a se tornar menos dissociáveis (recuperáveis) das respectivas ideias ancoradas, até deixarem de estar disponíveis, o que é comumente chamado de esquecimento. Quando a força de dissociabilidade de a' desce abaixo de um determinado nível crítico, já não é de todo recuperável. Chega a um ponto nulo de dissociabilidade e $A'a$ sofre mais reduções até A' ou até ao próprio A – a ideia ancorada original.

Deve-se levar em consideração que na aprendizagem significativa, os significados potenciais de novo material de instrução original a podem nunca ser recuperáveis precisamente da mesma forma em que foram, inicialmente, apresentados. O próprio processo de subsunção que ocorre na assimilação de a pode resultar numa alteração drástica de a para a' e, logo, a subsunção obliterante pode, num aspecto, começar de fato, na altura em que a própria aprendizagem significativa ocorre. Por esta razão, as práticas de avaliação que exigem a reprodução literal de informações ou ideias apresentadas têm tendência a desencorajar a aprendizagem significativa. Além disso, o esquecimento do material aprendido de forma significativa, também tem tendência a deixar um resíduo de ideias ancoradas subliminares alteradas (AUSUBEL, 2003).

Frequentemente a memória pode escapar e falhar, podendo em outro momento, voltar se apresentando como um conceito intitulado de disponibilidade variável e Ausubel (2003), explica as flutuações transitórias na disponibilidade de memórias atribuídas às variáveis gerais cognitivas, afetivas ou de motivação, como por exemplo: atenção, ansiedade, alteração de âmbito ou contexto, libertação de repressão. Assim, estas variáveis têm a ocorrência de qualquer alteração significativa na força de dissociabilidade (a força da capacidade de recuperação do item da própria memória).

Por esta razão os itens com pouca força de dissociabilidade, que não estão vulgarmente disponíveis em situações típicas de consciência, se encontram disponíveis durante a hipnose. A saber, a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. O novo conhecimento, segundo Moreira (2000), adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais

rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade. Mas para que este processo acontecer, o subsunçor tem que estar sólido na memória do sujeito, caso contrário será esquecido.

A teoria de David Ausubel comunga com a proposta desta dissertação que vincula o jogo à aprendizagem significativa. A mente dos alunos cria os subsunçores necessários, formados no primeiro contato com o assunto. O lúdico, por ter um caráter descomprometido e de descontração, ao ser utilizado como ferramenta de ensino, proporciona um saber desregrado e assim, por ser prazeroso, é significativo. E as informações contidas no jogo, assumem um papel de reativadoras e agregadoras dos primeiros subsunçores outrora formados durante a disciplina.

2.1.1 Congruência com Ensino Sócio-Interativo

Este trabalho também se ampara, além da aprendizagem significativa, na teoria construtivista de Vygotsky, também comumente conhecida por sócio-interacionista. Uma das bases pedagógicas do construtivismo é a de tornar significativo o aprendizado ao aluno, conforme demonstra o quadro 1:

Quadro 1: Princípios pedagógicos construtivistas

Ideia central	Frases dos autores
1- Considerar as ideias do aluno	Deve-se considerar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos novos conteúdos de aprendizagem (ZABALA, 2003); deve-se buscar e valorizar o ponto de vista do aluno (BROOKS e BROOKS, 1997).
2- Tornar o conteúdo significativo para o aluno	Os conteúdos devem ser colocados de tal modo que sejam significativos e funcionais para os alunos (ZABALA 2003); deve-se colocar problemas de relevância emergente aos alunos (BROOKS e BROOKS, 1997); nós construímos significado organizando experiências de forma representacional (FOSNOT 1996).
3- Respeitar e conhecer o nível de desenvolvimento do aluno (por exemplo, conhecendo as hipóteses que elabora)	O professor deve inferir o que é adequado para o nível de desenvolvimento dos alunos (ZABALA 2003); deve-se adaptar currículos para atingir as hipóteses dos alunos (BROOKS e BROOKS, 1997); deve-se explorar como os estudantes vêem os problemas e que caminhos fazem até chegar à solução (FOSNOT, 1989, 1996); os professores precisam permitir que os alunos levantem suas hipóteses e modelos e os testem para ver se são viáveis (FOSNOT, 1996).
4- Desencadear o conflito cognitivo e/ou a resolução de problemas	As atividades devem visar provocar um conflito cognitivo necessário ao estabelecimento de relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios (ZABALA, 2003); os professores devem propor problemas a serem resolvidos pelos alunos (FOSNOT, 1996); a sala de aula deve ser considerada uma comunidade, onde professor e alunos devem defender, provar, explicar e comunicar ideias uns aos outros (FOSNOT, 1996); o Construtivismo supõe o conflito cognitivo e a resolução de problemas (ROSA, 2000).
5- Valorizar atividades que favoreçam a construção de conhecimentos próprios do aluno e a disponibilidade para aprender a aprender	As atividades devem ajudar a fazer com que o aluno vá adquirindo destrezas relacionadas com aprender a aprender e que lhes permitam ser cada vez mais autônomo em suas aprendizagens (ZABALA, 2003); deve-se ensinar o estudante a encontrar seu próprio caminho, o que o tornará capaz de ter uma atitude científica e construir seu próprio modelo de experiência individual no mundo (o que não se faz memorizando fatos); deve-se oferecer oportunidade para que os alunos investiguem possibilidades e esclareçam “erros” através da observação de contradições (FOSNOT, 1996).
6- Não dispensar conhecimentos, apresentando-os prontos (formalizados).	A aprendizagem é uma atividade construtiva que os próprios alunos têm que realizar e, assim, a tarefa do educador não é a de dispensar o conhecimento, mas proporcionar oportunidades e incentivos para construí-lo (FOSNOT, 1996).
7- Estruturar o conhecimento em torno de conceitos e grandes ideias	Deve-se estruturar a aprendizagem em torno de conceitos primários (BROOKS e BROOKS, 1997); os significados criados são generalizados em “grandes ideias ou princípios” pelos alunos (FOSNOT, 1996).

Fonte: MASSABNI, 2007.

A etimologia da palavra construtivismo, derivada de **construir**, significa semear coletivamente e tem a origem na palavra **instruir**, uma das mais antigas para indicar o processo pedagógico (QUEIRÓZ e BARBOSA-LIMA, 2007).

O construtivismo, como conceito, é um referencial teórico de origem Psicológica e Epistemológica que 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).

De acordo com Thofehrn (2006), o construtivismo centra sua ideia como o indivíduo sendo resultado de suas disposições internas e sua interação com o meio. O sujeito não é isoladamente um produto do meio, do ambiente que vive, nem somente resultado de suas capacidades internas, mas uma construção própria, produzida dia-a-dia que constroem o ser humano. 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 respondendo aos estímulos externos, analisando, organizando e construindo seu conhecimento, num processo contínuo de fazer e refazer.

Lev Semionovitch Vygotsky foi um estudioso russo também conhecido como construtivista sócio-histórico e sócio-interacionista que teve sua vida dentro implantada numa trajetória acadêmica. Transitava bem por várias áreas do conhecimento humano e ficou caracterizado pela interdisciplinaridade, uma vez que tinha amplo conhecimento de artes, literatura, linguística, antropologia, cultura e ciências sociais (OLIVEIRA, 2001).

Vygotsky fazendo 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 sócio-cultural e emergem de estruturas orgânicas, biológicas que são os processos psicológicos elementares.

Estes processos psicológicos elementares estão presentes nas crianças pequenas e nos animais e correspondem às reações automáticas, ações reflexivas e

associações simples, tratando-se, portanto, de uma origem biológica. São processos diferentes das associações mais elaboradas ou das funções psicológicas superiores, que consistem na capacidade própria dos seres humanos de mecanismos, ações intencionais como: planejamento, memória voluntária e imaginação. As funções psicológicas superiores, por serem processos voluntários e ações conscientemente controladas permitem que o sujeito possua independência frente às características de momento e espaço presentes. Estes processos não são inatos e ocorrem a partir das relações entre pessoas, desenvolvendo-se ao longo do processo de internalização de formas culturais de comportamento (VYGOTSKY, 1998).

A sócio-interatividade é uma teoria que 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. É por meio desta interação que ocorre ao partilhar relações de trabalho e participar ativamente na coletividade, que o ser humano adquire competências e apropria-se da linguagem, dos instrumentos físicos produzidos historicamente, do conhecimento acumulado pelas gerações precedentes e que se encontram acessíveis pela cultura das gerações que as guardou. Este conhecimento que é passado por gerações encontra-se intrínseco na família, é rico em exercitar a prática e é o alicerce para que os seres humanos possam estabelecer suas funções cognitivas que possibilitam o aprendizado. Por este motivo que o construtivismo de Vygotsky e seus seguidores também é cunhado de sócio-histórico.

A teoria vygotskiana está pautada em considerar o ser humano em sua dimensão plural, porém sujeito ao contexto no qual está assentado, sendo ator de sua própria trajetória, num determinado tempo. O desenvolvimento humano está vinculado ao papel da aprendizagem e das relações sociais, ou seja, do convívio com outras pessoas tornando possível elaborar cultura e fazer história. A relação sujeito e sociedade é inexoravelmente indissociável, bem como, está diretamente relacionado ao processo de trabalho, o qual favorece a associação entre pensamento e linguagem, pela necessidade de interação entre as pessoas (THOFEHRN, 2006).

O desenvolvimento do indivíduo, a aprendizagem do sujeito, enquanto um ser consciente, ocorre a partir da interiorização, ou seja, na apropriação do indivíduo das conquistas e conhecimentos produzidos historicamente e originado nas relações sociais. A construção do sujeito como um ser eminentemente social e o conhecimento como produto social é uma contribuição essencial de Vygotsky para quem processos como comunicação, linguagem e raciocínio são adquiridos em um contexto social, para depois serem internalizados. Na internalização, o produto do uso de determinado comportamento cognitivo em um contexto social, um processo interpessoal se transforma em intrapessoal, através da mediação. Assim, a construção do conhecimento é resultado de mediações (THOFEHRN, 2006).

O ser humano então, apropria-se de mediações socialmente produzidas e por seu papel ativo, produz novas mediações. Nessa abordagem, é rejeitada a possibilidade de neutralidade por parte do investigador bem como ambiente pesquisado. 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.

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

De acordo com Varela e Barbosa (2007), o construtivismo representa uma forte e desenvolvida posição das vanguardas pedagógicas contemporâneas e alcançou um consenso emergente entre a comunidade acadêmica pedagógica e psicológica. Um dos aportes do construtivismo é o papel ativo do sujeito no processo de conceitualização e o de reconhecer a existência de elementos pessoais e aceções na representação individual.

A capacidade do indivíduo de conseguir sua individualização se estabelece dialeticamente, com a interação com o social. De acordo com Freitag (2002), o indivíduo não é onipotente, ele é limitado pelo social, ele é controlado pelo social e, ele muitas vezes é tolhido pelo social. E em uma sociedade contemporânea, acontece uma construção coletiva do social em que cada um, cada indivíduo, participa ativa ou passivamente da organização e da manutenção das regras e normas sociais que regulamentam o mundo.

O construtivismo como base pedagógica, tem seus pilares nos mais importantes avanços dos estudos da epistemologia e psicologia durante do século XX e já se mostra em forte vanguarda para o século corrente. O destaque do construtivismo se processa ao considerar o conhecimento como uma construção do ser humano e não como uma cópia da realidade e ao considerar a ciência como construtora e não como descobridora de realidades (VARELA e BARBOSA, 2007).

A congruência com a aprendizagem significativa deste trabalho se explica e vale na própria teoria vygotskiana que coloca que o desenvolvimento e aprendizagem constituem uma unidade. A aprendizagem, segundo Vygotsky (1998), quando significativa, estimula e desencadeia o avanço para um nível de maior complexidade que, por sua vez, serve de base para novas aprendizagens.

Em sendo assim, fica estabelecido que no construtivismo sócio-interacionista de Vygotsky o aluno é um ser que não vive isoladamente e sua bagagem sócio-cultural é determinante no processo de ensino-aprendizagem, bem como sua interação com o meio, respeitando a pré-disposição cognitiva para que ocorra o aprendizado. E este meio pode ser sua casa, seu trabalho, sua escola, ou seja, a sua vida em sociedade. O lúdico aplicado à educação pode estimular a interação aluno-aluno e aluno-professor, conseqüentemente fomenta a troca de ideias e facilita a socialização do ambiente de sala de aula. Uma vez que os alunos estão interagindo com o jogo e com os demais participantes, estão inseridos num contexto de intercâmbio de informações, e esta troca é uma atividade sócio-interacionista.

2.2 O LÚDICO

Conforme SILVA (2003), **Lúdico** vem do latim *inludere, inlusio*, que significa **ilusão**. E de acordo com Huizinga (1996), todos os seres humanos, têm intrinsecamente a capacidade, assim como também, a necessidade de jogar.

Assumir que cada contexto cria sua concepção de jogo, não pode ser visto de modo simplista, como mera ação de nomear. Empregar um termo não é um ato solitário. Subentende todo um grupo social que compreende, fala e pensa da mesma forma. Considerar que o lúdico tem um sentido inserido num contexto significa a emissão de uma hipótese, a aplicação de uma experiência ou de uma categoria fornecida pela sociedade, veiculada pela língua enquanto instrumento de cultura dessa sociedade. Dessa forma, enquanto fato social, o jogo assume a imagem, o sentido que cada sociedade lhe atribui. É este o aspecto que mostra por quê dependendo do lugar e da época, os jogos assumem significações distintas (DIAS, 2006).

Para a psicoterapia, o espaço lúdico que é o espaço do brincar, é garantia de boa saúde mental. Winnicott é um psiquiatra inglês que muito estudou o lúdico na formação do indivíduo e em uma obra sua de 1975 afirmou que é no brincar que a criança e o adulto conseguem sua liberdade de criação. Coloca ainda que brincando o sujeito constrói a totalidade da existência experiencial do homem.

A intensidade do jogo e seu poder de fascinação não podem ser explicados por análises biológicas. O jogo estimula e exerce um fascínio no participante que é capaz, a qualquer momento, de absorver inteiramente o jogador. E, contudo, é nessa intensidade, nessa fascinação, nessa capacidade de excitar que reside a própria essência e a característica primordial do jogo (HUIZINGA, 1996).

2.2.1 O Jogo através dos Tempos

A educação lúdica está longínqua do entendimento ingênuo de passatempo, diversão superficial, brincadeira vulgar. O lúdico tem a habilidade de socializar e o objetivo de produzir prazer quando executado. Apresenta-se como uma importante ferramenta de educação porquanto pode ser empregado como atividades instrutora, formadora e informadora.

Jogos e outras atividades lúdicas fazem parte da história da humanidade. Adultos e crianças misturavam-se, interagindo livremente como co-participadores de brincadeiras em épocas antecedentes à criação do conceito infância (PIMENTEL, 2004).

Na sociedade antiga, conforme Pimentel (2004), o valor do trabalho não era o mesmo atribuído há pouco mais de um século, e também não ocupava a maior parte do dia das pessoas. Para a sociedade estreitar os laços coletivos e se sentir unida eram utilizados jogos e divertimentos, principalmente na realização das grandes festas sazonais. O grupo social celebrava a mudança das estações, o crescimento e o amadurecimento das colheitas, o surgimento e o declínio dos astros, a vida e a morte dos homens e dos animais através de competições e rituais sagrados realizados nas grandes festas.

O jogo é uma atividade universal que, em diferentes épocas, divertiu e ensinou adultos e crianças de diferentes povos. Ao longo de sua história, os jogos foram se transformando continuamente pelas ações dos indivíduos e por suas culturas e tecnologias (CARNEIRO, 2003).

Roma e Grécia antigas foram berços de estudos sobre os jogos educativos com os pensadores Platão, Aristóteles, Horácio e Quintiliano. O jogo nesta época era encarado como uma importante preparação para a vida adulta, como um facilitador da vida adulta que virá (KISHIMOTO, 1996; WAJSKOP, 1995b; PIMENTEL, 2004).

Na Idade Média segundo Pimentel (2004), com o cristianismo, a disciplina era conseguida com a educação e a utilização dos jogos para educação foi proibido, afinal,

era considerado como um delito e o interesse pelos jogos decresceu permanecendo em latência até o século XVI.

O marco para o jogo educativo aconteceu no século XVI conforme relata Blanco (2007), com a criação da Companhia de Jesus ao utilizarem jogos de exercício com caráter lúdico no auxílio do ensino através de tábuas murais⁴.

A História, a Física, a Geografia, a Moral, a Religião e a Matemática foram estudadas também com o uso de jogos no renascimento. E nesta época, era de acesso restrito sendo privilégio da elite de príncipes e nobres fazer uso do lúdico com caráter educativo.

Segundo Kishimoto (1995), com a eclosão do movimento científico, ocorreu a diversificação dos jogos que passaram ser incluídos no rol das inovações científicas do século XVIII. O favorecimento do aparecimento de novos jogos ocorreu com a publicação da Enciclopédia. As imagens publicadas nas Enciclopédias foram usadas para a criação de jogos destinados à educação dos príncipes e nobres. Houve a construção de um laboratório de química com a finalidade de educar os filhos de um nobre, baseado numa metodologia lúdica.

A valorização no espaço educativo, onde a brincadeira deixa de ser vista como um ato exclusivo de ludicidade, ocorreu no século XIX de acordo com Blanco (2007). É com o fim da revolução francesa que aparecem inovações pedagógicas visto que aconteceu a ruptura do pensamento romântico. Alguns teóricos como Rosseau⁵, Pestalozzi⁶ e Froebel⁷ contribuíram para a valorização da infância, afinal, tinham uma concepção idealista e protetora da criança, que os levou a enxergar a educação da

⁴ Foram os primeiros “quadros negros” para passar o conteúdo para os alunos.

⁵ Jean-Jacques Rousseau (1712 —1778) foi um filósofo suíço, escritor, teórico político e um compositor musical autodidata. Uma das figuras marcantes do Iluminismo francês e foi também um precursor do romantismo.

⁶ Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827), suíço, educador que acreditava que o indivíduo, desde criança, possui todos os meios necessários para a socialização plena e que o papel do educador é justamente promover o desenvolvimento desses valores já existentes em cada indivíduo, sempre ressaltando a importância da família na formação da personalidade.

⁷ Frederich Froebel (1782-1852) foi educador cuja essência de sua pedagogia é a ideia de atividade e liberdade.

criança pequena como possuindo características particulares e não mais como educação de “adultos em miniatura”.

Com o avanço nos estudos nas áreas da psicologia do desenvolvimento e da psicanálise, nas décadas de 60 e 70, o papel do jogo foi enfatizado na educação infantil porque a infância passou a ser vista como o período principal do desenvolvimento humano (BLANCO, 2007).

Os primeiros jogos que a criança faz são chamados de jogos de exercício, utilizando como principal objetivo o seu próprio corpo. Os bebês chupam suas mãos, emitem sons e repetem diversos movimentos sem finalidade utilitária (BROUGÈRE, 1998; GRIGOROWITSCHS, 2007).

A transição dos jogos de exercícios para os jogos simbólicos marca o início de percepção da criança de representações exteriores e a reprodução de um esquema sensório-motor fora de seu contexto. Pode-se dizer que o jogo simbólico é um jogo de exercício sendo o que exercita é a imaginação.

Ao chegar o período das operações concretas (por volta dos sete anos de idade) a pessoa, pelas aquisições que fez, pode jogar atendendo-se a normas. Surgem então os jogos de regras, que fará com que abandone a arbitrariedade que governava seus jogos para adaptar-se a um código comum, podendo ser criado por iniciativa própria ou por outras pessoas, mas que deverá acatar limites porque a violação das regras traz consigo um castigo. Isso ajudará o indivíduo em formação a aceitar o ponto de vista dos demais, a limitar sua própria liberdade em favor dos outros, a ceder, a discutir e a compreender (SHUBIK, 2002; COSTA, 2008) .

Quando se praticam jogos de grupo a experiência se engrandece já que a sociabilidade é agregada à vida da pessoa, surgindo assim, sentimentos morais e a consciência de grupo.

Quando a criança joga compromete toda sua personalidade, não o faz para passar o tempo. Pode-se dizer que o jogo é o labor da infância ao qual o infante dedica-se com prazer e verdadeiramente.

No adulto, conforme pesquisa de Pimentel (2004) e Malavazzi (2006), o jogo educativo obtém resultados satisfatórios porque interessa, desafia e ensina. Com o lúdico, o aluno adulto engaja-se no processo educativo de forma holística, permitindo aflorar sua afetividade, utilizando diversas formas de representação e recuperando a memória na medida em que se evocam os conteúdos das regras, ou são associados a situações análogas. O lúdico, quando utilizado para fins educacionais, ainda desenvolve a observação e possibilita a reflexão do adulto participante.

Percebe-se através do que foi exposto o valor histórico-educativo que a prática lúdica possui. Muitos psicólogos afirmam que os primeiros anos são os mais importantes na vida do homem, sendo que a atividade central é manifestada é o jogo. É notável o que se pode aprender construindo seus próprios jogos, utilizando conceitos de, por exemplo, misturas e separação de fases, densidade, plano inclinado, polias, velocidade, etc., temas que só seriam abordados, ensinados muito depois, no período escolar.

Um equívoco que por vezes alguns docentes cometem é o da não valorização em toda sua extensão desta atividade lúdica, não extraíndo o que ela contém de educativo. E avaliando essa importância do lúdico no desenvolvimento sócio-cognitivo do ser humano é que, se propõe fazer um resgate do entusiasmo e exercício da cognição sugeridos pelo jogo. Neste caso, adaptando para a realidade de adultos na disciplina de química orgânica, do primeiro semestre do curso de Tecnologia Mecânica.

2.2.2 Ensinando com Jogos

O jogo, a partir do momento que exercita a imaginação do aluno, passa a ajudá-lo a desenvolver sua capacidade de não só resolver problemas, mas também de encontrar várias maneiras de resolvê-los.

A aprendizagem deve despertar o interesse, estimulando a curiosidade e a criatividade. Logo, o interesse relacionado à atividade lúdica na escola tem-se mostrado

cada vez maior por parte de pesquisadores e, principalmente, de professores que buscam alternativas para o processo ensino-aprendizagem (PEDROZA, 2005).

Independente de época, sociedade, circunstância, o lúdico está diretamente associado a envolvimento, interesse implícito à situação de jogo, mesmo quando a diversão é superada por desprazer, como ocorre nos casos em que se perde uma competição ou nas tentativas frustradas que se desenrolam até que o objetivo do jogo seja alcançado. Vygotsky é um dos autores que alertam para o fato de que não é o prazer uma característica suficiente para definir jogo, justamente porque pode haver o desprazer; porém, o envolvimento se mantém (PIMENTEL, 2004).

A partir do jogo coligado à disciplina que está sendo exposta a eles, os alunos ampliam suas habilidades conceituais, ocorre um processo interpessoal e um intrapessoal. O lúdico exige tanto nas ciências exatas quanto nas não exatas, atenção. Sendo assim, o jogo passa pelo caminho das regras, ideias, estratégias, exceções e análise das probabilidades, constituindo um atrativo para as disciplinas que o professor deseja implementar uma atividade prazerosa como aliada à aprendizagem.

Segundo Piaget (1978), faz-se necessário que também essa atividade represente um desafio, que seja capaz de gerar conflitos cognitivos que são fundamentais para o desenvolvimento intelectual do sujeito.

Pimentel (2004), em sua tese de doutoramento fez um extenso estudo das atividades lúdica na educação e colocou que a integração do lúdico à prática docente quando tem a clara pretensão de torná-las mediadoras do processo de ensino-aprendizagem, tem como significado empreender uma leitura nova das tarefas estudantis, torná-las desafiadoras, objeto de curiosidade e de promoção da criatividade do educando. A autora propõe um rol de características que o lúdico abarca na aprendizagem, relacionadas abaixo, como princípios:

- Em circunstâncias ludo-educativas, há a criação de um espaço para aprendizagem, exercício de habilidades e competências potenciais, bem como avaliação das próprias condutas;

- Ocorre o aprofundamento de redes interconceituais, na ampliação do potencial criativo e na capacidade de representar simbolicamente;

- A realidade imaginária que apoia no real para elaborar hipóteses e solucionar problemas por meio da imaginação, é materializada em criações, mas é paradoxalmente libertadora de qualquer vínculo com os limites impostos pelo real;

- A situação de jogo é necessariamente desafiante. Propicia a ação simbólica para transmutar e recriar o real, determinando a subordinação dos objetos e ações significados que se propõe implicar na situação lúdica;

- Na dupla natureza do jogo, regras e imaginário sustentam o movimento alternado entre proximidade e distanciamento da realidade, subordinação e libertação, imitação e criação original. Nesse processo, os signos linguísticos desempenham uma função de grande relevo. Ao longo do desenvolvimento do jogo, passam a ocupar o lugar de objetos/ações substitutivos ou pivôs, num sistema ordenado (mediações externas convertidas em internas), imprescindível à representação generalizada, em que elementos da realidade são combinados e transportados a outra dimensão, numa realidade virtual, reinventada.

Ao jogar o aluno concorre e a competição garante dinamismo, movimento e propicia interesses que contribuem para o desenvolvimento social, e assim, desenvolve um papel de facilitador da matéria lecionada. Além disso, faz com que o aluno elabore estratégias e com o tempo, aprimore essas estratégias a fim de superar uma eventual deficiência. A busca pela competição instiga o aluno a sempre buscar desafios maiores, a fim de sempre se superar. Pois é por meio da competição que se propicia uma constante auto-avaliação da pessoa, de suas competências, habilidades e raciocínio.

As características do jogo em comunicação com a aprendizagem, creditam ao lúdico um papel potencializador da aprendizagem em âmbito escolar ao se coordenar os objetivos lúdicos com o ensino, contextualizando com aquilo que o aluno deve compreender.

2.2.3 Motivação e Afetividade

A pedagogia expositiva ainda é uma realidade no século XXI e pode ser um obstáculo para a aprendizagem por não haver uma interação entre o sujeito e o objeto de conhecimento. O professor por meio da exposição verbal da matéria com exercícios, explicações e leituras coloca o aluno na posição de agente passivo no processo. O aluno recebe as informações prontas, não as problematiza e nem é solicitado para fazer relação ou questionar o que aprende com o que já conhece. Assim, a pedagogia que apregoa a metodologia expositiva, não leva em consideração alguns fatores que as ciências pedagógicas atuais arquitetam, como a motivação do aluno para a aprendizagem.

Durante a experiência docente, o educador perceptivo consegue tomar nota dos momentos que seus alunos mais se sentem motivados a aprender. Nas aulas de química orgânica esses momentos de motivação acontecem principalmente durante as aulas práticas, onde os discentes têm mais liberdade, o ambiente torna-se mais solto e a aula, mais prazerosa. Nas aulas laboratoriais, o aprendizado é impulsionado pela vontade que os alunos têm em realizar as tarefas que caracterizam a aula prática. Fica qualificado então, que diferentes metodologias incitam o aluno a aprender mais interessado.

Há um senso pedagógico comum que tem sugerido uma nova perspectiva para a educação, visando o trabalho em grupo para despertar o interesse dos alunos a partir do concreto, da criatividade, da descoberta, da pesquisa, 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).

Ferreira (2008) explorou o conceito de motivação estudantil colocando que para o aluno sentir-se motivado é necessária a presença de quatro elementos:

- Objetivo;

PPGECT – Ciência, Tecnologia e Ensino (2009)

- Desejo de atingir o objetivo;
- Atitudes positivas e
- Esforço.

Além destes elementos, há várias hipóteses inter-relacionadas listadas por Ferreira (2008):

- hipótese intrínseca: a motivação ou o estímulo para aprender seria inerente à própria aprendizagem, que seria atrativa por si só;
- hipótese resultativa: a motivação estaria intimamente relacionada à qualidade das experiências de aprendizagem, ao sucesso/insucesso. Aqueles que vão bem ficam motivados a persistir e se esforçar mais, os que vão mal, ficam desencorajados, e como resultado, menos persistentes;
- hipótese de causa interna – motivação seria uma consequência, ao invés da causa do insucesso. O indivíduo pode trazer para a situação de aprendizagem uma certa quantidade de motivação levando à interessante questão de por que o indivíduo é motivado a um determinado grau. A causa interna é aquela em que se tem o sucesso motivando o indivíduo a ter mais sucesso, ou seja, são os alunos que têm auto-motivação;
- hipótese da recompensa e da punição – a motivação pode advir de fatores externos, tendo como incentivo recompensas que influenciam a performance.

O docente pode ter uma participação ativa no fator motivação ao se levar em conta a hipótese resultativa. Quando a qualidade da experiência do aluno é colocada em destaque para se ter bons resultados na motivação, faz 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.

Para Paulo Freire e John Dewey, a educação é mediatizada pelo mundo em que se vive, formatada pela cultura, influenciada por linguagens, impactada por crenças, clarificada pela necessidade, afetada por valores e moderada pela individualidade (BARBOSA, 2006). 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. Se a inconclusão, de um lado atesta a ignorância do professor, de outro abre um caminho para o auto-conhecimento. “A afetividade não se acha excluída da cognoscibilidade. O que não pode acontecer é deixar que a afetividade interfira no cumprimento ético de nosso dever de professor no exercício de nossa autoridade” FREIRE (1993, p.141).

O docente pode ser sério sem deixar de ser dócil. “A sensibilidade faz parte da própria prática educativa.” FREIRE (1993, p.142). Pode assumir uma postura de terapeuta e ouvir o problema de seus alunos, sem praticar a terapia como exercício ilegal da profissão. Não há porquê ser frio e distante de seus alunos. Assim, o lúdico com seu caráter social pode ser um facilitador da motivação e do interesse em sala de aula.

2.3 ENSINO CRÍTICO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Este tópico tem relevância neste trabalho de mestrado tendo em vista o universo da pesquisa. O curso de Tecnologia Mecânica com ênfase em Moveleira é o alvo deste projeto e está lotado no departamento de Tecnologia Industrial do Centro de Educação do Planalto Norte da Universidade Estadual de Santa Catarina. E a disciplina de química orgânica, configura-se como ensino de ciências uma vez que a química é componente das ciências naturais.

Esta pesquisa também se propõe como uma perspectiva de reflexão, um “pensar” sobre a prática docente. Na execução da atividade docente, o professor se

depara com uma dificuldade em fragmentar didaticamente o texto pedagógico, visto que o aluno pode não estar sincronizado com o “tempo” do professor. Essa dificuldade comunga com a reflexão de Freud na obra de Perrenoud (1997, p.31) ao avaliar a relação professor-aluno, o autor coloca que o profissional se empenha e ministra através do melhor de si necessitando aceitar, com alguma humildade, que não domina todos os processos e que portanto, o acaso e a intuição desempenham um papel em grande parte dos êxitos e dos fracassos.

O docente participativo na vida acadêmica dos alunos, percebe a crescente transformação do “aprender” com as tecnologias de fácil acesso. Gadotti (2006), diz que há uma universalização na educação que desenha uma estrutura básica muito parecida e, por isso, internacionalizada. A globalização impulsionou a educação igual para todos, agora não como princípio de justiça social, mas apenas como parâmetro curricular comum.

O autor desta dissertação gostaria de ressaltar que não se posiciona contra a globalização e sim, enquanto pesquisador, procurar uma alternativa que permita conciliar o ensino à globalização sem muitos danos na formação de base dos acadêmicos.

Ghiraldelli Jr. (2006), coloca que a forma pela qual os currículos são construídos e a maneira com que os professores e mesmo a atual organização social hierarquiza as disciplinas é a de Platão (e de Augusto Comte): acredita-se que há certas disciplinas que espelham melhor a realidade – em geral a matemática e a física – enquanto outras são visões conturbadas do real ou então apenas tentativas de falar do real sem rigor ou, ainda, explicitamente ficções e devaneios. Por conta da tradição platônica, deduz-se que a pior coisa que se pode ter é uma geração inteira educada de modo a “não ver a realidade”. Acreditando que tal realidade é sempre algo que se possa ver por meio da aquisição de alguma “chave mestra” (“a dialética”, “o método”, “a teoria”, etc.) procura-se sofisticar o pensamento e, não raro, chega-se ao que parece mais poderoso, uma vez que os modelos matemáticos e físicos exercem uma atração sobre filósofos e pensadores e em decorrência, sobre os professores, na tarefa de dar representações da chamada realidade. Pode-se aproximar esse fascínio da matemática e da física, e

há a possibilidade de se trazer a discussão para a química enquanto ciência que permeia o cotidiano humano.

Este pensar crítico vai a favor das propostas deste estudo, que discorre ensinando que o professor hoje deve viver intensamente o seu tempo, conviver, ter consciência e sensibilidade. Além disso, os educadores devem transformar a informação em conhecimento e em consciência crítica.

Faz-se necessário que se tenha sempre em mente a pesquisa, o porquê das “coisas” e não se contentar, pesquisar mais e mais. Freire (2006), profere que a curiosidade ingênua, de que resulta indiscutivelmente um certo saber, não importa se é metodicamente desrigoroso, é a que caracteriza o senso comum. A prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer. O saber que a prática docente espontânea ou quase espontânea, “desarmada”, indiscutivelmente produz é um saber ingênuo, um saber de experiência feito, a que falta a rigorosidade metódica que caracteriza a curiosidade epistemológica do sujeito. E essa curiosidade é que alavanca o aluno, o professor, o aprendiz à pesquisar.

No caso específico do ensino da química a busca do estímulo para o ensino de ciências deve ter uma abordagem que, permita ampliações para relacionar diversas questões promovendo assim, o “pensar” do aluno.

Portanto, o instigar a “pensar” como elucidam Carvalho (2005), Freire (2006) e Signorelli (2001), tem correlação direta com a habilidade de variação do professor que está intimamente ligada com a criatividade, pois estimula o aprendizado e mantém o ouvinte atento por mais tempo. Ainda sobre acicatar o educando, o educador tem que eficazmente aguçar curiosidade do aprendiz, que deve trabalhar com a ajuda do professor. O papel do professor, ao ensinar, não é apenas se esforçar para que o aluno fixe a substantividade do conteúdo.

Freire (2006) diz que o papel do professor é do de incitar o aluno a fim de que ele, com os materiais que a docência oferece, produza a compreensão do objeto em lugar de recebê-la, na íntegra, do educador. O estudante precisa se apropriar de sua

inteligência para apreensão do conteúdo a fim de que, a verdadeira relação de comunicação entre o professor e ele, como aluno, se estabeleça.

Como atrativo para a produção de bons resultados no processo de ensino-aprendizagem do aluno em química orgânica, pode-se através de implementação de ferramenta lúdica, concordar com Piaget (1964) que, sustenta que a atividade e o pensamento adaptados constituem um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação. O lúdico começa desde/com a primeira e leva vantagem sobre a segunda. Da assimilação puramente funcional que caracteriza o lúdico de exercício, até as diversas formas de assimilação do real ao pensamento que se manifestam no jogo simbólico.

2.3.1 Ensino Multidisciplinar de Ciência

A supremacia do conhecimento fragmentado de acordo com suas disciplinas impede frequentemente de operar o vínculo entre as partes e a totalidade, e deve ser substituída por um modo de conhecimento capaz de apreender os objetos em seu contexto, sua complexidade, seu conjunto (MORIN, 2007).

Por esta razão é que se faz tão necessário e pertinente o ensino de ciência contextualizando o educado no mundo, na sociedade que está inserido. A preocupação em viver em harmonia com os seres vivos e com os recursos que a Terra dispõe deve ter o professor como aliado exercendo o papel de orientador e instigador para o despertar do conhecimento, da participação dos alunos nas condições políticas, públicas, sociais, econômicas e ambientais do planeta.

O professor em processo de re-elaboração de sua prática pode, direcioná-la de forma a desenvolver uma atitude empreendedora de fomento ao entusiasmo discente. A docência atuante e preocupada em melhorar, procura diversificar a *praxis* para buscar uma resposta pró-ativa em seus alunos.

Para Moraes *et al* (2001), a implementação de uma nova metodologia de ensino e sua aplicação em sala de aula requer uma mudança de atitude do professor, mais interiorizada e resistente que possíveis alterações nas estratégias de ensino, passíveis

de serem revistas em planejamento. A transformação nas atitudes é complexa, porque envolve mais que substituições, e dilatada, pois depende de comportamento ativo, dinâmico demandando bastante produção extra e tempo.

A utilização de variados recursos didáticos possibilita o aluno participar do processo de construção do conhecimento, permitindo que se perceba a relação entre teoria e prática. A interdisciplinaridade e contextualização devem caminhar de encontro ao conteúdo químico, abordando os temas com ênfase na problemática ambiental e desenvolvendo uma atitude socialmente responsável no aprendiz. Devido à fragmentação de conteúdos herdada do positivismo, como já citado, e como modelo contemporâneo de ensino, há uma dificuldade em se trabalhar de forma holística um assunto multidisciplinar. A partir desta prática, o aluno começa a perceber que aquilo que aprende em ambiente escolar está diretamente relacionado à sua vivência, colaborando na formação de cidadãos conscientes, capazes de tomar decisões e atuar na sociedade em que vivem.

2.3.1.1 Educação Ambiental

Philippe Jr. *et al* (2004) defende que entre os diferentes conhecimentos disciplinares que possibilitam uma visão integral dos problemas de ordem ambiental, pode-se destacar as ciências ambientais. O professor de química precisa ter noções gerais sobre essas ciências, incluindo aqui a ecologia e a biologia, mas deve saber corretamente a diferença entre educação ambiental enquanto educação política de intervenção para transformação da sociedade e a ecologia que estuda seres vivos e não vivos e as relações entre eles e o meio onde vivem.

Colocando o professor na posição de educador consciente, é que se reinventa a prática de sala de aula e contextualiza os alunos com o meio em que vivem. O jogo de tabuleiro, que é componente do *kit* lúdico proposto para esta dissertação, levanta a discussão em situações do jogo de benfeitorias que se pode fazer para preservar e conservar o meio ambiente. Assim, além de aprender e relembrar os conceitos ensinados na disciplina de química orgânica, os acadêmicos são conduzidos a discutir

PPGECT – Ciência, Tecnologia e Ensino (2009)

sobre os impactos que os homens causam à natureza. Auxilia na criação de consciência política e social nos alunos que utilizam o jogo ao fazer o elo entre o que é ensinado e a realidade cotidiana.

A química orgânica, enquanto componente das ciências naturais, pode contribuir com muitos conceitos inerentes à própria ciência para o entendimento dos sistemas ambientais. Além disso, a disciplina, aliada à educação ambiental, contribui no papel formador de pessoas cientes e aptas para influenciar na sociedade, através da geração e promoção do conhecimento

2.3.2 Avaliação e Erro Escolar

Para não criar distanciamento entre a posição de docente perante os educandos, percebe-se equívocos sobre conceitos e formas de avaliação dos acadêmicos. AQUINO & CARVALHO (1997) referem que a visão do erro pode servir como esperança para progresso no futuro ao invés de atrelá-lo a algo negativo.

Conforme AQUINO & CARVALHO (1997), o erro é um dado, algo objetivamente detectável, por vezes até indiscutível, o fracasso é fruto de uma interpretação desse dado: uma forma de encararmos e não consequência necessária do erro. Um erro pode ser interpretado de diversas formas.

Quando há um erro do aluno, geralmente associa-se ao fracasso dele o que não necessariamente é real. Quando o aluno erra, não significa que não houve aprendizagem. O educador frequentemente faz diagnósticos pretensamente taxativos ligando o erro ao fracasso do aluno, como se este fosse um caminho simples, invariável e de mão única, o que seguramente não é o caso.

O “saber” é relativo. O objetivo do ensino sempre ultrapassa a mera memorização de informações. O êxito no ensino deve ser avaliado não apenas na capacidade que o aluno tem em reproduzir o que lhe foi dito, mas principalmente pela construção de soluções próprias a novos problemas, mesmo que para isso ele se utilize

de receitas prontas que lhe foi passado em aula. O grande trunfo do professor é distinguir entre meros erros de informação e problemas no desempenho de capacidades.

AQUINO & CARVALHO (1997) propõem que avaliar o desenvolvimento de uma capacidade exige a determinação do grau de desempenho prévio do aluno, do nível de seu progresso, e, sobretudo, da pertinência das exigências dos educadores ante as possibilidades e necessidades reais do aluno – o que é notadamente diferente de apontar um erro de informação.

A avaliação do desenvolvimento de capacidades não comporta termos absolutos como certo e errado. O professor atento pode fazer uso do erro como elemento estimulador de futuros acertos. Ao revisar o que o aluno não acertou junto dele, pode incitar a procura da resposta adequada, assim revisa a matéria e fixa o conteúdo auxiliando na aprendizagem significativa.

Ainda AQUINO & CARVALHO (1997, p. 55) referem-se a essa questão da seguinte maneira: fazendo com que haja uma congruência de ideias com a proposta deste estudo quando diz que o professor não existe para decretar fracassos, mas para promover aprendizagem. Há a necessidade de se repensar sobre as avaliações escolares, porque são muitas as variáveis para o julgamento do saber e para que o aluno aprenda. O aprendizado resultantesdo ensino escolar é um fenômeno complexo, que não comporta causas únicas e invariáveis.

Como o homem não é um ser isolado e que interage com a sociedade em que vive, Vytgosky (2004) enfatiza que a experiência do aluno, o estabelecimento dos reflexos condicionados é determinado integralmente e sem qualquer reserva pelo meio social. Basta mudar o meio social para que mude o comportamento do homem. Do ponto de vista psicológico, o mestre é o organizador do meio social educativo, é regulador e controlador da sua interação com o educando.

Se o mestre é impotente para agir imediatamente sobre o aluno, é onipotente para exercer influência imediata sobre ele através do meio social. O meio social é a verdadeira alavanca do processo educacional, e todo o papel do mestre consiste em direcionar essa alavanca (VYGOTSKY, 2004).

Assim é possível chegar à seguinte fórmula do processo educacional: a educação se faz através da própria experiência do aluno, a qual é inteiramente determinada pelo meio, e nesse processo o papel do mestre consiste em organizar e regular o meio.

Ao trazer essa interação com o meio, Mendes (2002) vincula a disciplina de Química à discussão, quando coloca que a Química pode fornecer ao aluno instrumentos de leitura do mundo e, ao mesmo tempo, desenvolver certas habilidades básicas para ele viver em sociedade.

A utilização de novas tecnologias para complementação do ensino formal de química, ministrado nas escolas de todo país, com utilização intensiva de recursos multimídia para explanação, exame de detalhes e aplicações práticas dos conceitos adquiridos no próprio entorno geográfico do aluno, faz acreditar que o aprendizado fique prático, útil e agradável a ele. Assim, a utilização de jogos e simuladores de experiência em laboratórios virtuais, onde a experimentação poderia ser feita sem o estigma do erro ou do prejuízo por pessoa do educando, estimula o raciocínio e pode tornar prazeroso o aprendizado da disciplina de Química.

Neste capítulo foi apresentada uma revisão dos conceitos utilizados para o embasamento desta dissertação. Aspectos como a aprendizagem significativa, o cognitivismo, a teoria sócio-interativa, o lúdico, o ensino de ciência e tecnologia, bem como a motivação e avaliação na escola foram alvos de discussão neste capítulo.

No próximo capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados referentes à classificação da pesquisa e sua realização, bem como o método, a coleta de dados, a análise de dados, o delineamento da pesquisa e sua cronologia.

3 METODOLOGIA

*“No sentido próprio, é certo que a confiança nas suas próprias forças torna o homem capaz de executar coisas materiais, que não consegue fazer quem duvida de si.”
Allan Kardec, 1864, p. 340.*

No capítulo anterior foi apresentada uma revisão dos conceitos que foram o alicerce teórico desta dissertação. A corrente ausubeliana de aprendizagem significativa foi o corpo do referencial teórico e contemplou itens como o ensino de ciência, ensino de tecnologia e o lúdico como ferramenta de ensino.

E neste capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados referentes à classificação da pesquisa e sua realização, o método indutivo utilizado, bem como os métodos de coleta e análise e tratamento de dados e o delineamento da pesquisa.

3.1 INTRODUÇÃO

A ciência e tecnologia são possíveis à luz do conhecimento que se constrói por meio de um processo de re-estruturação das áreas diversas do saber. A Ciência, durante a elaboração de um trabalho científico, utiliza-se de palavras que podem ser traduzidas por valores testáveis para se valer como fiel e real. Alves (2006), elucida a questão ao utilizar-se de analogias colocando que, quando o cientista se propõe a estudar, é jogada a rede para a captura do que é científico. Essa rede é o método e se preocupa em filtrar com legitimidade para a elaboração de uma pesquisa científica. A malha capta a ciência e deixa fugir valores não testáveis como emoções e sentimentos.

O método é a prática organizadora da teoria, e se faz necessário ao realizar uma pesquisa científica quando (MORIN, 2008):

- há, necessária e ativamente, reconhecimento e presença de um sujeito procurante, conhecente, pensante;
- sabe-se que o conhecimento não é a acumulação dos dados ou informações, mas sua organização;
- sabe-se que a teoria é sempre aberta e inacabada;
- sabe-se que a teoria necessita da crítica da teoria e a teoria da crítica;
- o conhecimento revela e faz renascer ignorâncias e interrogações.

Do instante que o pesquisador concebeu a ideia de sua pesquisa até o instante que o seu trabalho produz resultados são partes indissociáveis do conhecimento científico quando embasados na produção, disseminação e uso da informação de forma sistemática e metodológica (GARVEY, 1979).

É na busca incessante pelas verdades que o saber se manifesta, sendo essencial e existencial no homem. É inerente à espécie humana a procura por interpretações às interrogações sobre o universo. É por meio desta procura por resposta que o conhecimento é produzido.

E a ciência tem como via de manifestação a pesquisa científica, que segundo Oliveira (1999), é o estudo, com critérios metodológicos, das relações existentes entre causa e efeitos de um fenômeno qualquer, no qual o estudioso se propõe a demonstrar a verdade dos fatos e suas aplicações práticas. Em sendo assim, o ser humano não age diretamente sobre as coisas, sempre há um instrumento entre ele e seus atos. Não é possível fazer um trabalho científico, sem conhecer estes instrumentos, que se constituem de terminologia e conceituações que necessitam ser claramente distinguidos de conhecimentos a respeito das atividades de cognição que, por vezes entram na constituição da ciência, de processos metodológicos que devem ser seguidos. Cervo e Bervian (1983) colocam que para se chegar a resultados científicos, é necessário imbuir-se de espírito científico.

Ao fazer uso do caminho para se pesquisar, há necessidade de se definir o processo a ser empregado para uma pesquisa, característica que abarca a metodologia como sendo o estudo da maneira de escrever de forma a contemplar o assunto dentro

do rigor científico, ou seja, com percurso sistematizado entre o pensamento e a prática a ser exercida na abordagem do problema.

3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Esta dissertação foi desenvolvida com base na classificação proposta por Silva e Menezes (2001), que sugerem quatro formas de classificação de uma pesquisa científica:

- Quanto à natureza;
- Quanto à forma de abordagem;
- Quanto aos objetivos e
- Quanto aos procedimentos adotados.

3.2.1 Quanto à Natureza

A classificação deste trabalho científico quanto à natureza é pesquisa aplicada. Este tipo de pesquisa recebe esta nomenclatura porque tem como objetivo produzir conhecimentos para a atenção pragmática direcionados à uma resolução de problemas característicos, exclusivos que contemplam verdades e interesses locais (SILVA e MENEZES, 2001)

Uma vez que se objetiva a resolução do problema de baixa aprendizagem de química orgânica, especificamente das turmas de primeiras fases de Tecnologia Mecânica, de forma prática, com o uso de uma ferramenta ludo-educativa, esta dissertação enquadra-se na classificação de pesquisa aplicada.

3.2.2 Quanto à Forma de Abordagem

A forma de abordagem da problemática do presente estudo é classificada, predominantemente como qualitativa. A pesquisa qualitativa é aquela que não é possível separar o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. Algumas características observadas e levantadas em uma pesquisa não podem ser quantificadas, o que caracteriza uma pesquisa de análise da qualidade dos dados obtidos (SILVA E MENEZES, 2001).

Assim, a interpretação das informações recebe um tratamento diferenciado onde os pesquisadores tendem a analisar os dados indutivamente. Embora seja uma pesquisa qualitativa na sua maioria, em algumas etapas do trabalho, os resultados são quantificados por meio de indicadores verificáveis.

3.2.3 Quanto aos Objetivos

Do ponto de vista dos objetivos, a classificação desta pesquisa é exploratória. De acordo com Gil (1991), este tipo de pesquisa procura investigar a fim de proporcionar um maior conhecimento para o pesquisador acerca do assunto estudado. Depois de muito explorado, o mote deve ser desmembrado tornando-o explícito e analisado.

Algumas características como levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão, estão presentes em um estudo que é classificado como exploratório. Ainda possuem a finalidade básica de modificar, desenvolver e esclarecer conceitos e ideias para formulação de abordagens posteriores.

3.2.4 Quanto aos Procedimentos Técnicos

Ainda conforme a classificação de Gil (1991) e Silva & Menezes (2001), este trabalho apresentou, quanto aos procedimentos técnicos, predominantemente como uma pesquisa experimental e com traços de pesquisa bibliográfica que é elaborada a partir de levantamento de materiais já publicados, como livros, artigos de periódicos, tese, dissertações, monografias e materiais disponibilizados na Internet que abrangem a temática do ensino da química utilizando o lúdico como ferramenta. A pesquisa bibliográfica é a que se realiza na tentativa de resolver um problema ou adquirir conhecimentos (BARROS; LEHFELD, 2000). Gil (1991) defende que a principal vantagem da pesquisa bibliográfica consiste no fato de ser permitido ao investigador, a cobertura de uma ampla gama de fenômenos, muito mais ampla do que aquela que se poderia pesquisar diretamente.

Assim, a união das duas formas de procedimentos técnicos escolhidos para esta dissertação (experimental e bibliográfica) permitem pesquisar e analisar de forma mais completa. Existem algumas tarefas, embora não existam regras fixas para a realização de uma pesquisa bibliográfica, que a experiência demonstra serem importantes, como por exemplo: exploração das fontes bibliográficas, leitura do material, elaboração de fichas, ordenação e análise das fichas e conclusões.

A pesquisa experimental destina-se a obtenção por experimentação de novos sistemas, produtos ou processos. Neste trabalho o *kit* lúdico será testado como um novo produto para avaliação de contribuição no processo de ensino-aprendizagem de química orgânica. Costa (2006), sugere que forma de procedimento técnico seleciona grupos de assuntos coincidentes, submete-os a tratamentos diferentes, verificando as variáveis estranhas e avaliando se as diferenças levantadas nas respostas são estatisticamente significantes. Os efeitos observados são relacionados com as variações nos estímulos tendo em vista que o propósito da pesquisa experimental é apreender as relações de causa-e-efeito ao eliminar explicações conflitantes das descobertas realizadas.

3.2.4.1 Estudo de Caso

Há dois grandes grupos que estão contidos em uma pesquisa experimental: a de laboratório e a de campo. (COSTA, 2006). Neste caso, a pesquisa em sala de aula fica caracterizada como sendo de estudo de campo, onde são criadas as condições de manipulação dos sujeitos nas próprias organizações.

O modelo de jogos desenvolvido foi aplicado em uma sala de aula, objetivando utilizar o lúdico como ferramenta para melhor desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem na química orgânica. E este universo restrito do objeto pesquisado caracteriza o método como estudo de caso.

O estudo de caso não admite visões isoladas, parceladas e estanques, pois tem a característica de ser uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente, como por exemplo uma comunidade: os alunos de uma sala de aula. Segundo Barros & Lehfeld (2000), constitui-se de um tipo de pesquisa para análise de um caso individual, que se volta à coleta e ao registro de informações sobre um ou vários casos particularizados, elaborando relatórios críticos organizados e avaliados, dando margem a decisões e intervenções sobre o objeto escolhido para a investigação, permitindo o seu amplo e detalhado conhecimento.

Os estudos de caso apresentam-se como estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real e quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos (YIN, 2005) que é o que ocorre como mote desta pesquisa: desenvolvida numa sala de aula com 30 alunos.

3.3 O MÉTODO

O método científico é a estrutura da parte do processo de conhecimento em que são elaboradas e testadas situações que dizem respeito à ciência. O método serve de fio condutor para guiar a investigação que se faz em diversos campos e esclarece acerca dos procedimentos lógicos que deverão ser seguidos no processo de investigação científica dos fatos da natureza e da sociedade. O método científico é elaborado a partir de alto grau de abstração, que permite o pesquisador decidir sobre o alcance de sua investigação, das regras de explicação dos fatos e da validade de suas generalizações.

O modelo de método paradigmático de Thomas Kuhn é o preconizado atualmente pela comunidade científica. Kuhn foi quem cunhou algumas terminologias utilizadas para embasar sua teoria sobre sua ótica de conceituação de Ciência, como: comunidade científica, paradigma, ciência normal e revolução científica, que serão explicadas a seguir (KUHN, 2007).

A formulação de uma hipótese científica passa por uma primeira fase que Kuhn chama de pré-paradigmática: há várias tentativas e esforços em diferentes direções, num período de dispersão intelectual onde cada cientista trabalha por sua conta. Os cientistas da fase pré-paradigmática têm perante si verdadeiros enigmas que necessitam de solução, até que, será possível encontrar um paradigma, uma teoria associada a certas aplicações padrão. E esse paradigma passa a merecer o consenso dos demais pelos resultados obtidos e pela solução de grande parte dos enigmas de que se procura a chave.

Para um pesquisador, um estudioso ser considerado um cientista e pertencer a comunidade científica, tem que estar vinculado a um paradigma pré-estabelecido, que são convicções dogmáticas que tem que ser seguidas para ser considerado científico.

A ciência paradigmática (também chamada de normal), quando em consenso na comunidade científica, passa a ser objeto de estudo nas acadêmicas dificilmente

rejeitadas pelo forte respaldo que ela possui. E o cientista normal, é o aquele da ciência normal, que está preocupado em resolver os problemas, as dificuldades que aparecem na teoria.

O cientista normal sente-se seguro e acomodado nos dogmas de seu método paradigmático porque está escorado pelo sucesso do método ou porque não tem capacidade suficiente para criticá-lo. E uma vez satisfeito com a teoria, passa a ser seu defensor, conservador e reacionário a quaisquer tentativas de mudanças. “Já que o mundo é muito complexo para ser estudado sem uma meta, o paradigma fornece esta meta e por isso o pesquisador deixa de ser um explorador do incógnito e passa a desenvolver todos os esforços para alcançar e concretizar o conhecimento apenas vislumbrado” (KUHN, 2007).

Mas os paradigmas não são eternos, eles se esgotam quando os problemas insolutos aumentam, avolumam-se sem haver nenhuma perspectiva de enquadrá-los no esquema. É quando a ciência entra em crise e ocorre uma revolução científica na busca de novas respostas, de um novo paradigma.

3.3.1 Método Indutivo

Foram Bacon⁸, Hobbes⁹, Locke¹⁰ e Hume¹¹ que preconizaram a indução como método e que se opunha ao método dedutivo de Popper, vigente até suas interferências. Esta pesquisa será desenvolvida por meio do método indutivo que,

⁸ Francis Bacon (1561—1626) foi um político, filósofo e ensaísta inglês. É considerado como o fundador da ciência moderna.

⁹ Thomas Hobbes (1588 –1679) foi um matemático, teórico político, e filósofo inglês, autor de *Leviatã* (1651), onde explanou os seus pontos de vista sobre a natureza humana e sobre a necessidade de governos e sociedades.

¹⁰ John Locke (1632—1704) foi um filósofo inglês e o representante principal do empirismo na Inglaterra.

¹¹ David Hume (1711—1776) foi um filósofo e historiador escocês. Foi uma das figuras mais importantes do chamado iluminismo escocês.

segundo Marconi & Lakatos (2004), a indução é um processo mental que tem como origem o particular e como destino a generalização.

No raciocínio indutivo, a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta. As constatações particulares levam à elaboração de generalizações. O método indutivo procura comprovar as hipóteses levantadas na pesquisa caracterizando-se diferente do dedutivo que, ao invés de comprovar, procura falsear ou refutar as hipóteses do trabalho do pesquisador.

3.3.2 Leis, Regras e Fases do Método Indutivo

A indução é realizada em três etapas (MARCONI & LAKATOS, 2004):

- a) Observação dos fenômenos: nesta fase, fatos ou fenômenos são observados e analisados, a fim de se descobrir as causas de seu aparecimento e manifestação;
- b) Descoberta da relação entre eles: em seguida, procura-se através da comparação, aproximar os fatos ou fenômenos, com o objetivo de descobrir as situações que os assemelham, buscando identificar padrões e constantes existentes entre eles;
- c) Generalização da relação: nessa etapa conclusiva, generaliza-se a relação encontrada na fase anterior, entre os fenômenos e fatos que se assemelham, sendo muitos deles ainda não monitorados ou observados pelas organizações. Muitos deles, inclusive, não são factíveis de observação.

3.3.3 Etapas do Método Indutivo

Existem algumas etapas do método de indução que devem ser destacadas para se obter êxito na pesquisa, conforme preconizado por Marconi & Lakatos (2004):

- a) certificar-se que é verdadeiramente essencial a relação: nessa etapa a averiguação é fundamental para evitar coletas acidentais, sendo necessário primar pelo essencial;
- b) assegurar-se de que os fenômenos sejam idênticos: há a necessidade nesta etapa de aproximar fatos diferentes e avaliar se há semelhança suficiente para validar a pesquisa;
- c) aspectos quantitativos: por mais que seja dado um tratamento qualitativo aos dados, a ciência também se constrói com valores quantificáveis. Então buscar se há algo na pesquisa que possa ser mensurado, quantificado.

3.4 O UNIVERSO DA PESQUISA

3.4.1 O Local

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) no *campus* de São Bento do Sul/SC, no Centro de Educação do Planalto Norte (CEPLAN). Localizado à Rua Luiz Fernando Hestreiter, 180 - Bairro Centenário - 89290-000, a UDESC-CEPLAN oferece dois cursos: Bacharelado em Sistemas de Informação pertencente ao Departamento de Sistemas de Informação e, Tecnologia Mecânica, pertencente ao departamento de Tecnologia Industrial.

Figura 3 – Fotografia da UDESC – CEPLAN, vista frontal.



Fonte: www.sbs.udesc.br

A UDESC iniciou suas atividades em São Bento do sul através do curso de Tecnologia Mecânica - Modalidade Produção Industrial de Móveis em agosto de 1994. O curso vinculado a UDESC Joinville inicialmente foi mantido através de convênio entre, UDESC, ACISBS (Associação Comercial Industrial de São Bento do Sul), Prefeitura Municipal de São Bento do Sul, e FETEP (Fundação de Ensino Tecnologia e Pesquisa). O curso nasceu como resultado da reivindicação de lideranças e empresários da comunidade do Planalto Norte do Estado com objetivo principal de formar profissionais qualificados para indústria moveleira da região.

Atualmente a UDESC realiza vestibulares duas vezes por ano para ambos os cursos. A cada semestre entram 30 alunos no curso de Tecnologia Mecânica - Modalidade Produção Industrial de Móveis. Os cursos são oferecidos no período noturno e têm a duração de três anos.

3.4.2 A população

O universo desta pesquisa (população) é a turma da primeira fase, composta por 30 alunos do curso de Tecnologia Mecânica, na disciplina de Química Orgânica.

São Bento do Sul fica no nordeste do Estado de Santa Catarina – Brasil, conforme mostram as figuras 2 e 3. A cidade tem 73.189 habitantes e encontra-se no Pólo Moveleiro do Alto Vale do Rio Negro.

Figura 4 – Mapa do Brasil com balão indicativo “A” da localização de São Bento do Sul



Fonte: www.googlemaps.com.br

Figura 5 – Mapa de Santa Catarina com balão indicativo “A” da localização de São Bento do Sul



Fonte: <http://www.google.com.br/imagem>

A economia da cidade é baseada na indústria moveleira que responde por 54% da capitalização da região (SINDUSMOBIL, 2008). Das mais de 200 empresas de móveis que movimentam a economia municipal, estão a maior exportadora e a maior indústria de móveis do Estado.

3.4.3 A Ementa da Disciplina

A ementa da disciplina de química orgânica é entregue para os discentes no primeiro dia de aula do semestre e contempla os seguintes tópicos:

I – Introdução à Química Orgânica

I.I – Histórico da Química Geral e Orgânica

I.II – Conceitos da Química Orgânica

I.III – O estudo do átomo de Carbono

- I.IV – O estudo dos átomos que participam de ligações com o Carbono
- I.V – Cadeias carbônicas
 - I.V.I – Saturações e Insaturações
 - I.V.II – Classificações
- I.VI – Radicais Orgânicos
- II – Estequiometria voltada para Química Orgânica
 - II.I – Unidades de massa
 - II.II – Número de massa
 - II.III – Cálculos de Porcentagem
 - II.IV – Cálculos de Molaridade
- III – Orbitais e Hibridização
 - III.I – Estudo do Diagrama de Linus Pauling
 - III.II – Estudo do estados normal e ativado do átomo de Carbono
 - III.III – Estudo dos Orbitais dos átomos que participam de ligações com o Carbono
 - III.IV – Tipos de ligações usadas na Química Orgânica
 - III.V – A teoria estrutural das ligações
- IV – Funções Orgânicas
 - IV.I – Tipos de Funções Orgânicas
 - IV.II – Ocorrência e Aplicabilidade
 - IV.III – Nomenclatura
 - IV.IV – Classificações
 - IV.V – Propriedades Químicas
 - IV.VI – Introdução às Propriedades Físicas

V – Isomeria

V.I – Definição

V.II – Classificação

V.III – Isomeria Plana

V.III.I – Tipos

V.IV – Isomeria Espacial

V.IV.I – Isomeria Geométrica

V.IV.II – Isomeria Óptica

3.5 COLETA DE DADOS

Existem diversas formas de coletas de dados e de acordo com a pesquisa é que se opta por uma forma ou outra, de acordo com a maior quantidade de vantagem que traga ao pesquisador, respeitando os objetivos da pesquisa. Neste estudo foram utilizados, como técnicas de coleta de dados, observação, pesquisa documental, entrevistas, questionários e pesquisa bibliográfica.

3.5.1 Observação

A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações utilizando os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade (MARCONI; LAKATOS, 2004). Além de ver e ouvir, também examina fatos ou fenômenos que se deseja estudar e que se relaciona à realidade desta dissertação quando há uma análise das dinâmicas de uma sala de aula como índices de reprovação, (des)interesse estudantil e processo de ensino-aprendizagem de química orgânica.

Marconi & Lakatos (2004) colocam que a observação ajuda o pesquisador na identificação e obtenção de provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos

não têm consciência, mas que orientam seu comportamento. É considerado o ponto de partida da investigação social e desempenha papel importante nos processos observacionais, no contexto de descoberta, e obriga o investigador a um contato mais direto com a realidade.

3.5.2 Pesquisa Documental

Podendo ser utilizada para complementar informações obtidas em outras fontes, a pesquisa documental constitui-se, segundo Godoy (1995), numa valiosa técnica de abordagem de dados quantitativos e qualitativos. Pode-se fazer uso dos mais variados documentos como fonte de informação para prover o pesquisador com dados complementares para melhor compreensão do problema investigado. É na avaliação documental dos procedimentos adotados que se busca a adequação para justificação do uso do lúdico como ferramenta de ensino, uma vez que as estatísticas de vestibulares da UDESC são levantadas e organizadas para alicerçar os porquês da escolha do tema deste trabalho.

Uma das vantagens básicas da análise documental é o fato dos mesmos se constituírem em uma fonte não-reativa, uma vez que as informações neles contidas são imutáveis, sendo uma fonte natural de informação à medida que, por se originarem num determinado contexto histórico, econômico e social (GODOY, 1995).

3.5.3 Entrevistas

A entrevista permite tratar de temas complexos que dificilmente receberiam o mesmo tratamento se abordados por questionário. De acordo com Marconi & Lakatos (2004), é um encontro entre duas pessoas, com finalidade de uma delas obter, através

de uma conversa de natureza profissional, informações a respeito de determinado assunto. É utilizado em investigação em ciências sociais, para coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social.

Entrevistas semi-estruturadas foram aplicadas a professores da UDESC a fim de se obter maior informação e conhecimento a cerca da dinâmica do processo de ensino-aprendizagem que ocorre na referida instituição. Este tipo de entrevista conforme Marconi & Lakatos (2004) é caracterizada quando o entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada. É uma forma de poder explorar mais amplamente a questão.

3.5.4 Questionários

Questionários investigaram o nível de conhecimento das diversas disciplinas necessárias para o bom andamento da disciplina de química orgânica e para inquirir acerca de questões sócio-culturais dos alunos da primeira fase do curso de Tecnologia Mecânica, que são os alvos desta pesquisa.

Quivy e Campenhoudt (2005) apresentam o questionário como um conjunto de perguntas que são direcionadas a população de interesse à pesquisa e de conteúdo investigativo à situação social, profissional ou familiar, às opiniões, à atitude em relação a opções ou a questões humanas e sociais, que venha contribuir para alicerçar a investigação da pesquisa científica. Os dados recolhidos na pesquisa receberão tratamento quantitativo e por esse fato as perguntas são pré-codificadas, e de forma que os entrevistados devem obrigatoriamente escolher as suas respostas entre as que lhes são formalmente propostas.

3.5.5 Pesquisa Bibliográfica

Com finalidade de colocar o pesquisador em contato direto com o que foi escrito sobre o tema objeto de estudo, a pesquisa bibliográfica trata do levantamento da bibliografia já publicada. Neste trabalho, esta também foi uma forma de coleta de dados.

3.5.6 Testes Aplicados

Foram elaborados testes, aplicados aos acadêmicos da população da pesquisa, com intuito de avaliar o nível de apreensão do conteúdo de química orgânica. Estes testes serão aplicados aos alunos, sem os jogos e com os jogos para haver parâmetro de situação de aprendizagem. Estes testes não serão utilizados para fornecer nota para os alunos dentro do conteúdo programático do semestre, servem para averiguação de conteúdo detido pelos acadêmicos.

3.6 ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS

Para que o modelo apresentado seja validado, a análise dos dados coletados se faz presente numa pesquisa de cunho científico para que se possa responder à pergunta de pesquisa proposta. A análise de dados inicia no momento em que os dados recolhidos são separados, analisados e organizados.

a) Procedimento qualitativo/quantitativo

Os dados coletados receberam tratamento de abordagem qualitativa, uma vez que por se tratar de uma pesquisa em ciências sociais, houve o interesse em apanhar também o lado subjetivo dos fenômenos. De forma complementar e secundária foi adotada uma abordagem quantitativa, mais especificamente no levantamento de dados obtidos através dos questionários e provas aplicadas.

b) Análise de conteúdo

Conforme as considerações de Rocha & Deusdará (2005), a análise de conteúdo explicita os rumos assumidos por aqueles de leitura de textos da área das ciências. Ainda pode ser definido como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que é utilizada para se obter respostas diretamente relacionadas ao material analisado, classificando e tabulando informações específicas. Baseia-se na questão da presença ou ausência de tal ou qual conteúdo dentro de parâmetros que se está analisando.

Esta técnica foi utilizada para analisar a maior parte das variáveis descritas no modelo proposto, considerando o fato deste trabalho ser elaborado e configurado por meio de variáveis que apresentam-se de forma difusa e as soluções não são únicas e nem facilmente quantificáveis.

3.7 O DELINEAMENTO DA PESQUISA

O desenvolvimento da pesquisa passou, primeiramente pelo **O QUÊ** deve ser buscado para permitir a verificação da melhoria no processo de ensino-aprendizagem de química orgânica. A busca deste questionamento passa por uma questão importante que é o nível de melhoria que os alunos desenvolveram após a utilização de ferramentas ludo-educativas.

Num segundo momento, **ONDE** será realizada a pesquisa. O que leva a busca dos alunos da primeira fase no papel de objeto de estudo, que seja representativo e que a pesquisa tenha ações concretas para validar a proposta. No modelo, optou-se pela primeira fase da turma de Tecnologia Mecânica, da UDESC¹² - CEPLAN¹³, especificamente na disciplina de Química Orgânica, por se constituir como ensino de Ciência e Tecnologia e por apresentar um problema, já descrito nesta dissertação, a ser resolvido.

Em terceiro lugar, na busca da definição do espaço temporal, o **QUANDO**, isto é, qual a dimensão temporal da pesquisa. Neste caso, será utilizado o momento atual, em função da proposta da pesquisa e da dinâmica que processo educacional atravessa.

E finalmente, o **COMO**, isto é, qual a forma a ser utilizada na implementação do trabalho proposto. Neste caso, foi utilizado um “*kit* lúdico” como ferramenta para o progresso da aprendizagem do conteúdo de química orgânica para a população amostra.

3.7.1 A formação do referencial teórico

Durante a realização dos créditos necessários no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná em Ponta Grossa (PPGECT-UTFPR-PG), iniciou-se a fundamentação teórica através de pesquisa bibliográfica existente, de forma contínua e sistematizada, procurando atingir obras (livros, teses, dissertações, artigos) nacionais e internacionais, igualmente a *sites* da Internet que versassem sobre a educação de ciência e tecnologia, a teoria da aprendizagem significativa, a teoria de aprendizagem sócio-interativa, o lúdico e motivação e interesse estudantis.

Todo este referencial bibliográfico foi agrupado e sistematizado, buscando obter uma visão ampla e sistêmica das inter-relações entre educação, lúdico e ensino de

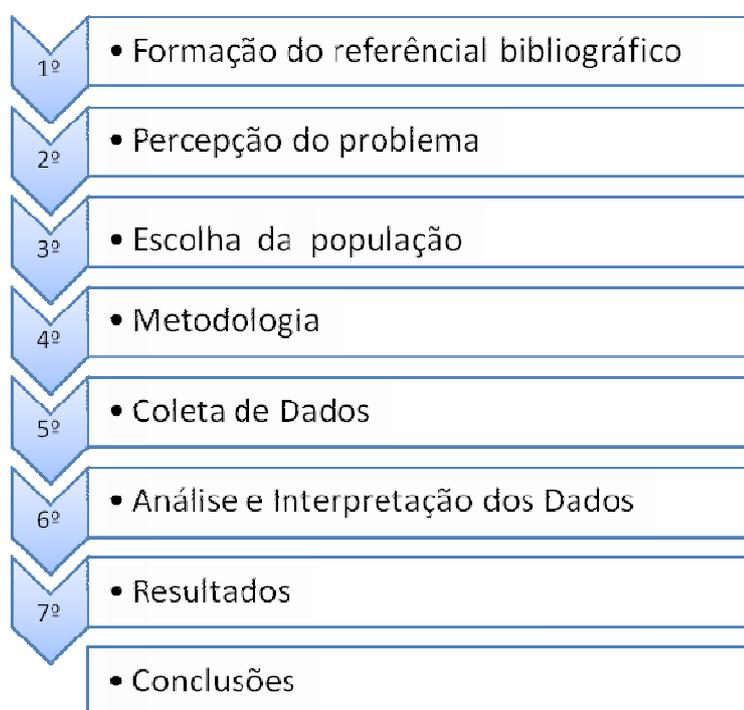
¹² Universidade do Estado de Santa Catarina

¹³ Centro de Educação do Planalto Norte

ciência e tecnologia. O nível aquém do preconizado dos alunos que ingressam na primeira fase em Tecnologia Mecânica na UDESC- CEPLAN foi determinante, como já discutido no capítulo I desta dissertação, e é motivo de desafio ao desenvolvimento da metodologia aqui proposta.

Na figura 6, é apresentado um macro fluxograma das atividades desenvolvidas objetivando uma melhor visualização do delineamento proposto no presente trabalho.

Figura 6 – Fluxograma das atividades desenvolvidas



Fonte: A autora (2009)

3.8 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

O *kit* lúdico será utilizado em aulas de duração de 50 minutos e cada jogo será aplicado aos alunos de acordo com o conteúdo que está sendo trabalhado em sala.

Esta pesquisa usará o jogo e instigará o estudo através da competição porque quem ganhar o jogo, receberá 1 ponto na próxima prova de química orgânica. A proposta é não avisar os discentes o dia exato que haverá a aula com jogos para criar

condições para uma modificação comportamental, uma mudança na atitude dos discentes perante o estudo: o aluno pode assim, sentir estimulado a estudar todos os dias, pois não saberá quando o professor passará a atividade lúdica.

3.8.1 O *Kit* Lúdico

O *kit* lúdico proposto para esta dissertação é composto de jogo de dominó, jogo de memória, jogo de tabuleiro e modelos moleculares. Este *kit* é o produto que visa atender as exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná de Ponta Grossa. Serão aplicados a medida que a ementa de química orgânica for sendo ministrada ao longo do semestre, haja vista que o curso de Tecnologia Mecânica tem a grade curricular organizada em períodos de seis meses.

O conjunto desses jogos está em concordância com o conteúdo programático da disciplina de química orgânica, ministrada no primeiro semestre do referido curso e, tem como objetivo, auxiliar a aprendizagem da cadeira tornando a aprendizagem significativa.

3.8.1.1 O Jogo de Dominó

O dominó da química orgânica é um jogo com peças de madeira que contém os átomos mais frequentemente utilizados na disciplina, conforme demonstra o quadro 1. A pontuação de cada átomo corresponde ao número de massa do mesmo, onde os discentes têm a oportunidade de ir memorizando estes valores enquanto jogam. Também aprendem enquanto jogam, quais átomos são compatíveis para as ligações

químicas propostas e quantas ligações estes átomos fazem. Os átomos utilizados no domínio da química orgânica, com as respectivas pontuações estão listados no quadro 2. Com este jogo, os alunos também serão capazes de montar cadeias abertas e fechadas, elucidando o assunto de cadeias carbônicas.

Quadro 2: Os átomos utilizados no domínio da química orgânica

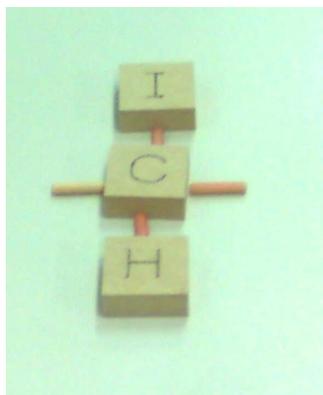
ÁTOMO	SÍMBOLO ATÔMICO	PONTUAÇÃO
Carbono	C	12
Hidrogênio	H	1
Oxigênio	O	16
Nitrogênio	N	14
Enxofre	S	32
Flúor	F	19
Cloro	Cl	35
Bromo	Br	80
Iodo	I	127
Astato	At	210

Fonte: A autora (2009).

As peças ficam dispostas na mesa, com as faces contendo as representações do átomo, voltadas para baixo e devem ser embaralhadas antes de se iniciar a partida. Cada participante deverá escolher, de forma aleatória, 7 peças. Caso haja mais peças que jogadores, àquelas que sobram ficam reservadas.

O jogo inicia com um dos participantes colocando uma peça à mesa e configurando as ligações, representados pelas cavilhas ao redor desta peça. As cavilhas ficam separadas e o jogador que coloca o átomo deve fazer uso das cavilhas. Dependendo o átomo colocado poderão ir ao redor da peça, uma, duas, três ou até quatro ligações. O próximo jogador põe um átomo que se liga ao primeiro átomo colocado e também distribui as ligações ao redor da nova peça posta à mesa. E assim, sucessivamente, jogador a jogador colocam peças que sejam possíveis de ligações conforme as relações químicas que os átomos têm.

Figura 7– As peças de madeira com cavilhas referentes ao jogo de dominó



Fonte: O autor (2009)

Na hipótese de um dos participantes, na sua vez de jogar não possuir, pelo menos uma peça que faça ligação química com as dispostas na mesa, o mesmo poderá fazer uso das peças contidas na reserva, pegando-a(s) de forma aleatória. Podendo este procedimento ser repetido continuamente até que a peça retirada permita que o jogador continue no jogo. Se ele comprar todas as peças e não encontrar uma que se encaixe no dominó, ele passa sua vez para o próximo participante.

As peças de madeira contendo os átomos são refugos da Indústria Moveleira do Planalto Norte do Estado de Santa Catarina e as ligações químicas são representadas por cavilhas, que são pequenas peças cilíndricas de madeira para encaixe.

3.8.1.2 O Jogo de Memória

No momento que a disciplina abordar o tópico “funções orgânicas”, o jogo será utilizado para auxiliar na memorização das representações gráficas das funções. Tradicionalmente, o jogo de memória é formado por diversas peças que mostram de um de seus lados, uma figura. Cada figura representada se repete em duas peças diferentes. O jogo dá início com as peças colocadas com as figuras voltadas para baixo, de forma a não serem visualizadas. Cada participante deve, quando for sua vez, desvirar duas peças e permitir que os outros participantes vejam. Caso as figuras desviradas sejam iguais, o jogador deve recolher consigo esse par. A cada acerto o

participante tem direito a uma nova tentativa, caso contrário, a tentativa passa para o próximo participante. Se forem peças diferentes, estas devem ser novamente viradas para que o próximo participante possa dar continuidade ao jogo. O vencedor do jogo é aquele que tiver descoberto mais pares.

As peças deste jogo foram confeccionadas em papel cartão, EVA e caneta hidrocor, conforme mostra a figura 8.

Figura 8 – O jogo “Memória da Química Orgânica”



Fonte – A autora (2009)

No jogo da memória da química orgânica, uma das peças contém o símbolo da função orgânica e outra peça a função descrita, conforme elucidado no quadro 3. Quando o jogador desvirar as peças correlatas, ele guarda para si o par tal qual em um jogo de memória convencional.

Quadro 3 - As funções orgânicas e suas simbologias

FUNÇÃO	REPRESENTAÇÃO
álcool	$\begin{array}{c} \\ -C- \\ \\ OH \end{array}$
aldeído	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-C-H \\ \end{array}$
cetona	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-C-C- \\ \quad \end{array}$
ácido carboxílico	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C \\ \backslash \\ OH \end{array}$
amida	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C \\ \backslash \\ NH_2 \end{array}$
amina	$\begin{array}{c} -N- \\ \end{array}$
haleto	$\begin{array}{c} \\ -C-7A \\ \\ 7A = F, Cl, Br, I, At \end{array}$
éster	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C \\ \backslash \\ O-C- \end{array}$
éter	$-O-$
fenol	
enol	$\begin{array}{c} OH \\ \\ -C= \end{array}$
cloreto de ácido	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C \\ \backslash \\ Cl \end{array}$
anidrido	$\begin{array}{c} O \quad O \\ \quad \\ -C \quad O \quad C- \\ \quad \\ O \quad O \end{array}$
imina	$\begin{array}{c} \\ -C=NH \end{array}$
imida	$\begin{array}{c} -C-NH-C- \\ \quad \\ O \quad O \end{array}$
nitrilo	$-C \equiv N$
tio-éter	$-S-$
tio-álcool	$-SH$
composto de Grignard	$-Mg-7A$ $7A = F, Cl, Br, I, At$
composto de Frankland	$-Zn-$
nitrocomposto	$\begin{array}{c} \\ -C-NO_2 \\ \end{array}$

Fonte: A autora (2009)

3.8.1.3 O Jogo de Tabuleiro

Depois que os alunos tiveram explicações em sala de aula sobre conceitos da química orgânica, cadeias carbônicas, saturações e insaturações, classificações, radicais orgânicos, conceitos de átomos e moléculas, distribuição energética nos níveis e subníveis atômicos, foi feito o uso do jogo de tabuleiro, cunhado pela autor como “Tabuleiro da Química Orgânica”.

O jogo de tabuleiro é similar ao Jogo da Vida®¹⁴ no que se refere à configuração para jogar, onde há peças que representam os jogadores e quadrados pequenos desenhados no tabuleiro, que são chamados de “casas”. Cada quadrado corresponde a uma questão que aborda um conteúdo estudo em sala de aula. O objetivo do jogo é responder o maior número possível de perguntas corretamente para avançar casas e chegar na última casa, a de número 30, pois cada questão respondida corretamente corresponde a um avanço pré-estabelecido no tabuleiro, conforme mostra a figura 9.

Figura 9 – O jogo de tabuleiro



Fonte – A autora (2009)

¹⁴ Este jogo é da marca Estrela um jogo de tabuleiro clássico da década de 80, recomendado para pessoas a partir dos nove anos e para jogar de 2 a 8 jogadores, cada um por si. O seu *slogan* é: "uma disputa emocionante em busca do sucesso".

Neste jogo de tabuleiro há perguntas e situações que levem os discentes a uma reflexão sobre a sociedade que se encontram inseridos e suas responsabilidades enquanto indivíduos pertencentes a uma comunidade. Ou seja, além de relembrar os conceitos sugeridos fomenta um despertar para a cidadania de cada um.

O tabuleiro tem um número de “casinhas”, representadas por quadrados em confeccionados em EVA e colado em cartolina. Faz-se uso de dados, Quando, o jogador, neste caso representado pela figura do discente, pára em cima de um quadrado com um P (de parada) tem algumas “penitências” que fazem parte do jogo apresentado, conforme mostra a figura 10. Cada parada do jogo encontra-se no Anexo D.

As caminhadas e paradas, dentro do tabuleiro, são executadas para cada jogador de acordo com o número obtido ao lançar o dado.

Figura 10 – O jogo de tabuleiro com destaque para a parada “P” em vermelho



Fonte – A autora (2009)

Cada questão respondida de forma errada implicará um retrocesso no tabuleiro, também pré-estabelecido. O participante que avançar primeiro até o final do tabuleiro, vence o jogo. Cada participante movimenta sua peça conforme o número obtido no

lançamento de um dado¹⁵. É necessário um dado por equipe e é possível dividir a sala de aula em seis equipes, representando o número de tabuleiros disponíveis.

Os significados das paradas “P” e das paradas pontos de exclamação (!), pretendem uma abrangência do lúdico com enfoque CTS, conforme elucida o quadro no Anexo F.

As paradas numéricas e de ponto de exclamação, também estão disponíveis no anexo com as referidas instruções para os alunos e representam um ganho de pontuação (avanço de “casas”) com intuito de despertar para os problemas ambientais.

Para que se saibam as respostas corretas, cada grupo de participantes recebe uma tabela com as respostas mais adequadas para cada perguntas. Assim, caso nenhum jogador saiba responder o que a questão está inquirindo, eles podem lançar mão da utilização da tabela de resposta. Esta tabela também encontra-se disponível Anexo E.

O aluno que ganhar a partida, ou seja, chegar primeiro ao número 30 do tabuleiro, obtém 0,5 ponto na próxima prova de química orgânica, auxiliando assim que eles próprios mantivessem o bom andamento da atividade com o despertar da competição e da premiação.

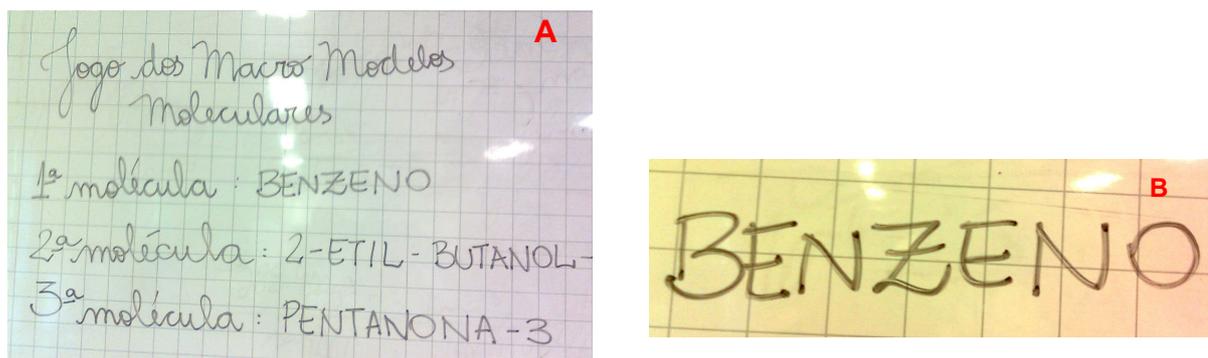
3.8.1.4 Os Modelos Moleculares

Foram confeccionados com bolas de poliestireno expandido¹⁶ e palitos de madeira, as bolas, de tamanhos variados, foram coloridas e unidas pelos palitos que perfuram as bolas, fazendo alusão aos modelos moleculares orgânicos.

¹⁵ É um cubo frequentemente usado em jogos de tabuleiro cujas faces possuem numeração de 1 à 6.

O jogo começa com a professora passando a nomenclatura de uma molécula orgânica. A equipe que conseguir desenvolver corretamente a molécula sugerida em menor tempo, é a vencedora. Nas figuras 11-A e 11-B há um exemplo de moléculas pedidas para que os alunos desempenhassem com os macro modelos moleculares

Figura 11 – A - A instrução da professora para o jogo dos Macro Modelos Moleculares. B – Destaque para a molécula “Benzeno”



Fonte: A autora (2009)

Na figura 12, os alunos procuram desempenhar a instrução da professora montando a molécula proposta.

Figura 12 – Momento em que os alunos procuram desempenhar a tarefa proposta

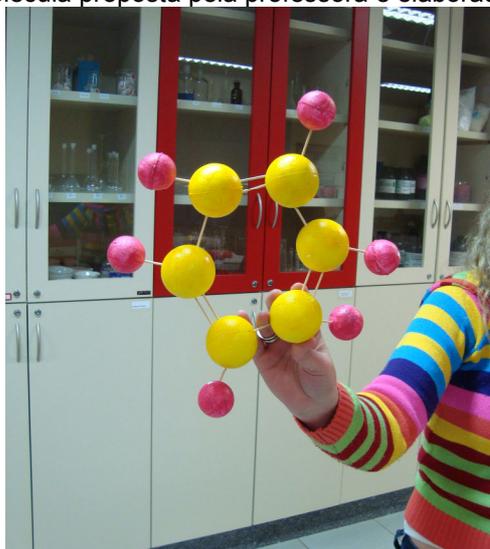


Fonte – A autora (2009)

¹⁶ É comercializado comumente como Isopor®
PPGECT – Ciência, Tecnologia e Ensino (2009)

E na figura 13 a molécula que garantiu a premiação de 0,5 ponto na prova de química para os discentes que mais rapidamente a elaboraram.

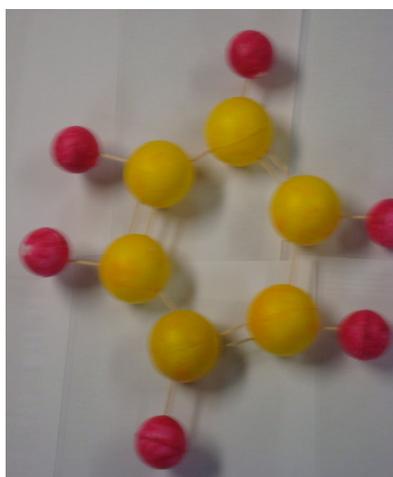
Figura 13 – A molécula proposta pela professora e elaborada pelos discentes



Fonte – O autor (2009)

Os alunos manipulam e formam protótipos de moléculas com esses modelos concretos e podem perceber mais facilmente, por se tratar de um material com três dimensões, o número de ligações que cada átomo faz, a angulação aproximada entre os átomos formadores da molécula e a geometria espacial do composto. Na figura 4 o composto formado pelos alunos, vista superior.

Figura 14 – O modelo molecular do “Benzeno” montado pelos alunos



Fonte – A autora (2009)

Os alunos que ganharam a partida obtiveram 0,5 ponto na próxima prova de química orgânica, auxiliando assim que eles próprios mantivessem o bom andamento da atividade com o despertar da competição e da premiação.

Quando as aulas de química orgânica adentram no assunto “moléculas”, os alunos têm à disposição e orientados pela professora, as bolas de poliestireno expandido e as varetas para formarem moléculas semelhantes às que são ensinadas a eles. Os alunos manipulam e formam protótipos de moléculas com esses modelos concretos e podem perceber mais facilmente, por se tratar de um material com três dimensões, o número de ligações que cada átomo faz, a angulação entre os átomos formadores da molécula e a geometria espacial do composto.

Este capítulo abarcou o estudo da ciência através do caminho como uma trilha racional para facilitar o conhecimento com possibilidade de servir para que outras pessoas percorram este caminho. Foram apresentados os procedimentos metodológicos utilizados referentes à classificação da pesquisa e sua realização, bem como o método indutivo eleito para esta dissertação que norteiam a coleta e análise de dados e o delineamento da pesquisa.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

*“O dever é o resumo prático de todas as especulações morais; é uma bravura da alma que enfrenta as angústias da luta; é austero e brando; pronto a dobrar-se às mais diversas complicações, conserva-se inflexível diante das suas tentações.”
Allan Kardec, 1864, p. 314*

No capítulo anterior foi apresentada a metodologia do trabalho e da pesquisa. Também foram contemplados os tópicos relacionados ao método científico e a descrição detalhada das atividades desenvolvidas.

Neste capítulo serão apresentados os resultados e as discussões pertinentes a eles. É neste capítulo que se consegue a comprovação da cientificidade da pesquisa com a demonstração dos bons resultados adquiridos. Estes resultados foram comparados com os semestres que não havia o emprego do *kit* lúdico e, com o semestre em que os jogos se fizeram presentes.

4.1 RENDIMENTOS COMPARADOS

Os rendimentos escolares de 2006 à 2009 são comparados no gráfico e 1 e discutidos a seguir.

O rendimento do primeiro semestre de 2009, destacado em vermelho no gráfico 3 é superior em 2,17 pontos se comparado ao segundo semestre de 2008, 2,26 pontos se comparado ao primeiro semestre de 2008, 1,49 pontos quando comparado ao segundo semestre de 2007, 1,83 pontos ao ser comparado com o primeiro semestre de 2007 e 2,74 pontos ao ser comparado com o segundo semestre de 2006.

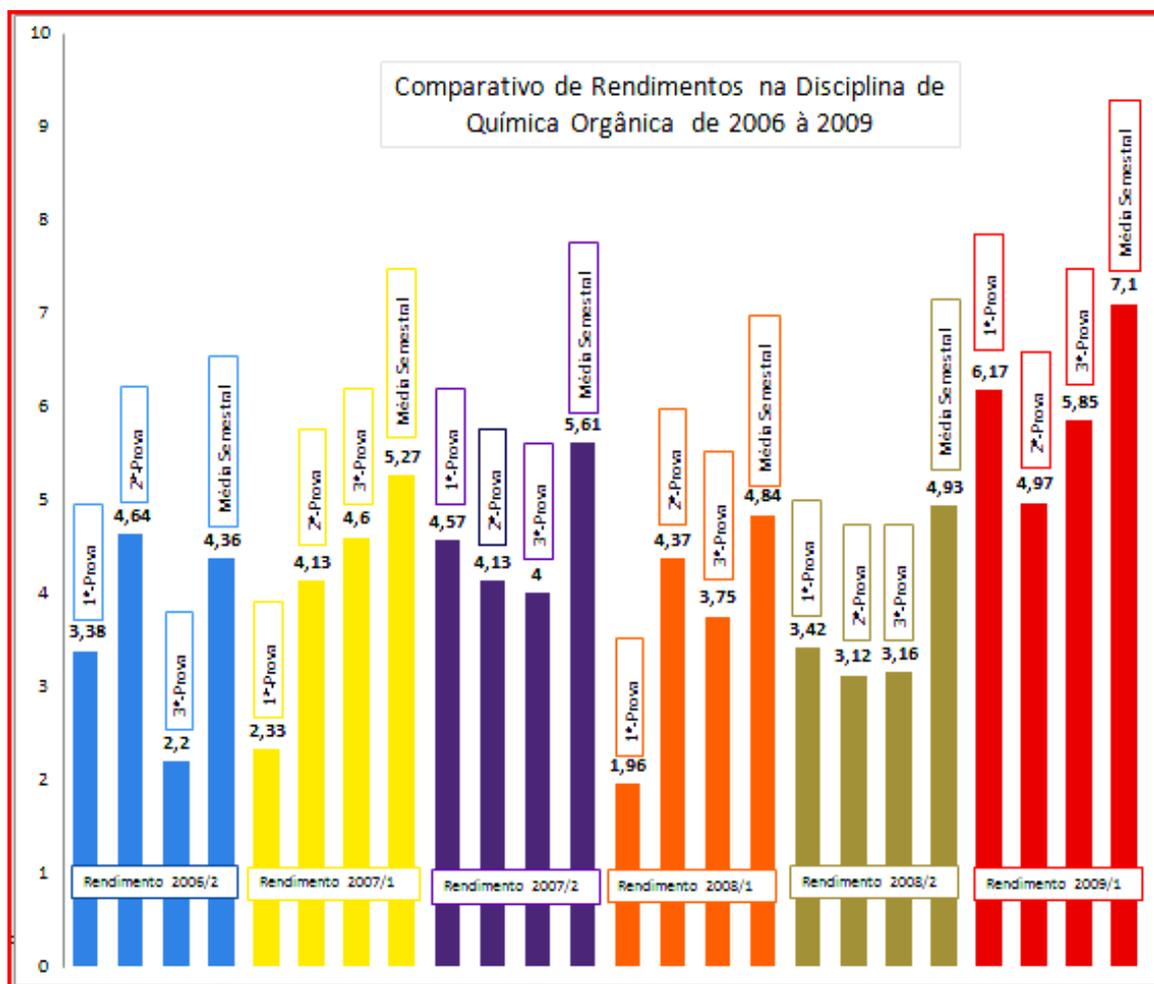


Gráfico 3 – Rendimentos por avaliação e por semestre da disciplina de química da UDESC-CEPLAN de 2006 à 2009
 Fonte – A autora (2009)

As provas ministradas aos alunos de primeira fase de química orgânica de 2006 à 2009 foram as mesmas e para assegurar que os alunos recém ingressos na universidade não tivessem acesso às provas aplicadas, a docente não devolveia as provas corrigidas para os alunos, apenas mostrava-as para eles corrigidas e as recolhia.

Os resultados favoráveis vão ao encontro da teoria da Aprendizagem Significativa que tem como mote a forma como o sujeito adquire um corpo organizado de conhecimento em situação normal de ensino. Por isso esta teoria encontra na sala

de aula os elementos para ser existir: aquilo que o aprendiz já sabe, a pré-disposição do aluno para aprender e um material didático potencialmente significativo para o processo de ensino-aprendizagem.

As quartas e quintas avaliações não foram colocadas no gráfico 4 por se tratarem de aula prática em laboratório e trabalho sobre aplicabilidade dos compostos orgânicos e não tiveram uma interferência direta do lúdico nas notas obtidas.

A sugestão para este feliz resultado é que com as aulas expositivas, os subsunçores foram criados nas estruturas cognitivas dos alunos. E em seguida, para que haja aprendizagem significativa o aluno, como já dito nesta pesquisa, tem que querer aprender. Com o subsunçor formado, o lúdico resgata o entusiasmo, a vontade de aprender, além de relembrar os conteúdos já ministrados. Assim, o conhecimento prévio do aluno entra em contato novamente com o assunto por meio dos jogos e um novo subsunçor, mais completo, é desenvolvido na estrutura cognitiva do aluno.

Este aumento nas notas pode ser comparado aos bons resultados obtidos por Vicinguera (2002) em sua dissertação onde utilizou o lúdico como uma ferramenta de aumento do desempenho do processo de ensino-aprendizagem para o ensino da química e obteve uma ascensão do entusiasmo discente e ampliação na capacidade de compreensão e memorização. Costa (2008) em sua tese de doutoramento, também destacou que o aprendizado com o uso de lúdico é igualmente visual despertando este sentido para entender a matéria lecionada.

A atividade lúdica coloca o aluno em contato com uma situação nova ou desafiadora por meio do *kit* lúdico. Assim torna-se uma atividade descontraída, onde o aluno aprende jogando com os colegas e o ambiente de sala de aula torna-se mais harmônico com acréscimo nas notas semestrais. Tais resultados também foram obtidos por Pimentel (2004) em sua tese de doutoramento.

Durante a aplicação dos jogos os alunos têm a liberdade de consultar em livros e a professora comungando com a opinião de Pimentel (2004) ao defender que a colaboração entre educador e educando, estabelecida por meio de zonas de

desenvolvimento cognitivo, surgidas em meio a uma dada situação lúdica, põe em funcionamento o potencial de mudança nas relações entre o campo perceptivo e simbólico, altera e controla consciente e voluntariamente sua conduta, expande os limites de sua imaginação, aspectos de base das formas mais abstratas e generalizadas de representar o mundo.

Os alunos são acicatados a aprender pelo estímulo dos sentidos com o áudio-visual deste estudo que se baseia na metodologia sócio-interacionista. Tanto Grigorowitschs (2007) quanto Mendes (2002) alcançaram sucesso em suas dissertações similares ao desta pesquisa ao incitar as aulas de química com a ludo-educação voltada para a construção do conhecimento vinculando teoria com realidade. O espaço criado entre o real e o imaginário auxilia na educação científico tecnológica tal qual a pesquisa realizada por Dias (2006) para seu memorial.

Com o uso do *kit* lúdico as aulas tornaram-se mais dinâmicas e o docente ao diversificar a prática de lecionar entusiasma os discentes e aumenta o desempenho do processo de ensino-aprendizagem. Sob esta ótica, este estudo assemelha-se aos resultados colhidos na tese de doutoramento de Pinheiro (2005) que inovou a *praxis* e aplicou o ensino de ciências no contexto científico-tecnológico e social.

A competição despertada nos estudantes atribuiu ao jogo um alto nível de interesse na disciplina e nos assuntos pertinentes ao ementário de química orgânica, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem, uma característica também colhida no memorial de Malavazzi (2006), na dissertação de Andre (2006), nas teses de doutoramento de Silva (2003) e de Blanco (2007) que também usaram o lúdico como ferramenta de sala de aula e fomentaram a vontade de estudar nos acadêmicos.

4.2 TESTES DE VERIFICAÇÃO

Os testes de verificação medem, examinam o que o aluno tem armazenado em sua memória. Avaliação dos conceitos que o aluno já adquiriu faz parte do

desenvolvimento da aprendizagem significativa, como artifício imprescindível. É a investigação do conhecimento prévio do estudante para, a partir deste ponto, lecionar de forma a resgatar este conteúdo armazenado na estrutura cognitiva e adicionar novos conceitos à estrutura pré-existente. É por este motivo que o pesquisador elaborou testes de verificação para ponderar o que eles já sabem e o que precisam saber, ou seja, o quão longe o jogo deve ir para trazer os conceitos prévios que eles têm.

4.2.1 Testes de Verificação para o Jogo de Dominó

Estas questões foram formuladas com intuito de avaliar o conhecimento mínimo adquirido depois de aulas explicativas e após resolver exercícios sobre cada assunto abordado de acordo com o conteúdo programático da disciplina, em sala de aula e, em um segundo momento, avaliar a diferença de respostas dos alunos após a utilização do *kit* lúdico.

Posterior à explicação sobre os principais átomos utilizados na química orgânica, distribuição eletrônica e ligações covalentes, com uma carga horária de 4 aulas (200 minutos). No término destas aulas foi aplicada então, a prova de verificação de compreensão do assunto ministrado para avaliação do pesquisador e que, serviu para comparar com a mesma prova que foi ministrada após a utilização do jogo de dominó. Esta prova foi de cunho investigativo e não interferiu na nota dos alunos e eles foram avisados desta situação, conforme comunicado entregue a eles e disponível no anexo H.

Durante as atividades lúdicas os alunos podiam tirar dúvidas com a professora, fazer consulta em livros e cadernos a fim de colaborar nas respostas à perguntas elaboradas para o jogo.

A questão de número 1, passada aos alunos antes e depois do uso do jogo do “Dominó da Química Orgânica” é: *O que é camada de valência?* Esta questão foi

formulada para avaliar o quanto os alunos conseguiram entender sobre as ligações covalentes e a importância da camada de valência para essas ligações.

De acordo com a resposta dos discentes, foram realizadas classificações conforme três critérios: respostas corretas, respostas erradas e respostas em branco ou aquelas em que os alunos diziam não saber. Os gráficos 4 mostra as respostas antes e depois da aplicação do jogo.

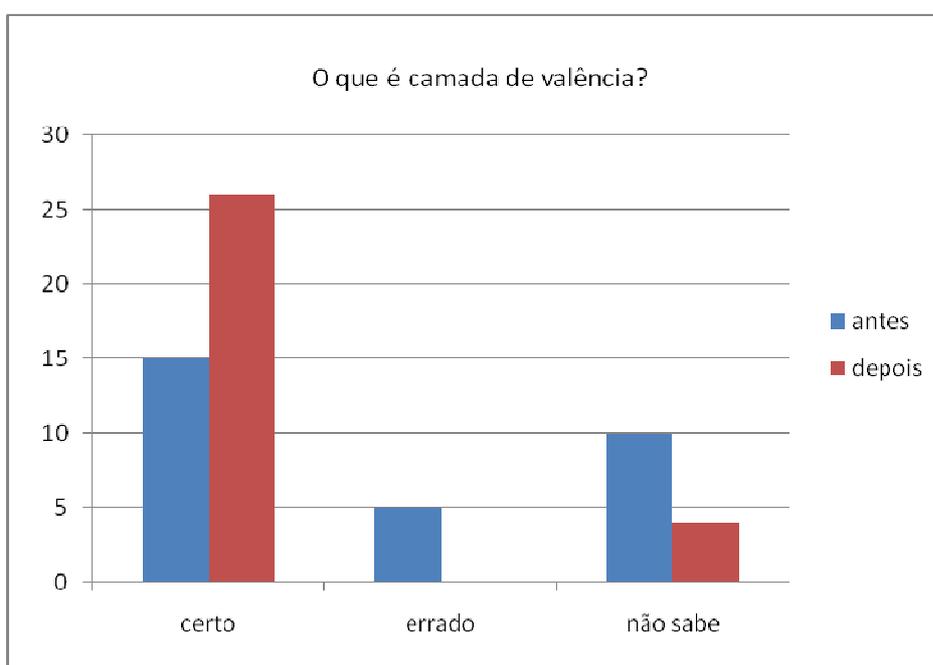


Gráfico 4 – O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: "O que é camada de valência?"
Fonte – A autora (2009)

Depois do uso do lúdico, apenas 4 alunos não souberam responder corretamente ao questionamento. Com o jogo, o resgate do assunto já abordado é feito e o discente se propõe a aprender por se tratar de uma aula lúdica. Assim coexistem os elementos para formar o tripé da aprendizagem significativa que são: conhecimento prévio do aluno, disposição para aprender e o material de ensino tem que ser potencialmente significativo.

A questão de número 2, passada aos alunos antes e depois do uso do jogo do “Dominó da Química Orgânica” é: *O que é um átomo tetravalente?* Esta questão foi colocada aos alunos para avaliar o quanto eles compreenderam sobre as valências dos átomos e, num segundo momento, sobre as ligações covalentes pertinentes à química orgânica.

De acordo com a resposta dos discentes, a classificação destas respostas foi feita com três critérios: respostas corretas, respostas erradas e respostas em branco ou aquelas em que os alunos diziam não saber. O gráfico 5 mostra as respostas antes da aplicação do jogo e, depois do uso do jogo do “Dominó da Química Orgânica”.

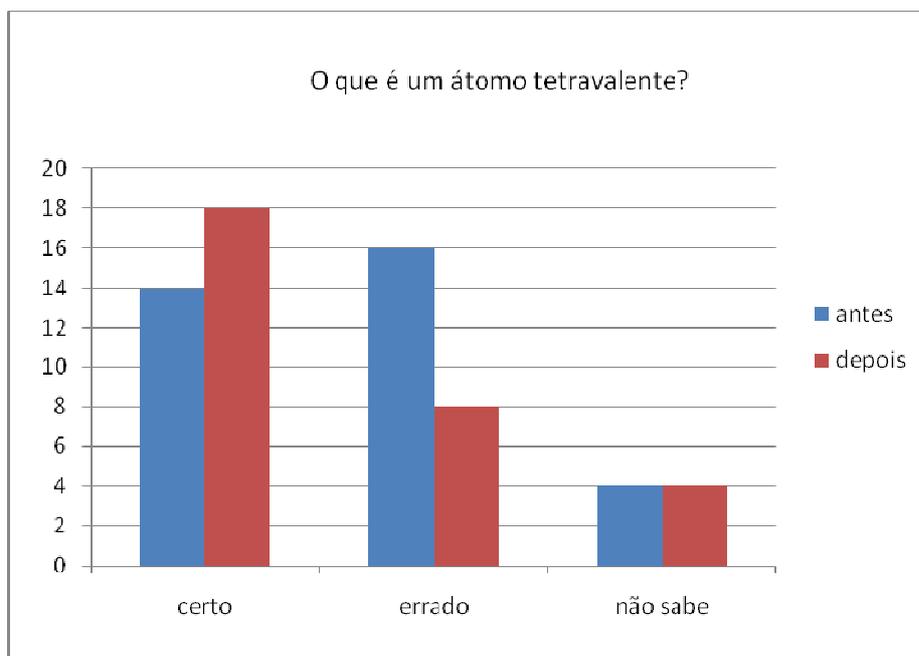


Gráfico 5 – O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “O que é um átomo tetravalente?”

Fonte – A autora (2009)

Dos 34 alunos que responderam esta questão, 16 deles não responderam corretamente o que significa um átomo ser tetravalente. Evidencia assim a grande dificuldade de se desenvolver o conteúdo de química orgânica. Se com um simples questionamento mais da metade dos alunos não consegue responder corretamente à pergunta que serve como condição mínima para compreensão dos próximos assuntos abordados. Após a aplicação do jogo, houve uma melhora nos índices que pode ser

PPGECT – Ciência, Tecnologia e Ensino (2009)

observada quando se compara as colunas que representam o momento anterior ao uso do *kit* lúdico e no período depois do emprego da atividade lúdica. Assim fica evidenciado que o “Dominó da Química Orgânica” auxilia na compreensão dos átomos que participam das ligações orgânicas e que compõem a camada de valência.

A questão de número 3 tem a seguinte pergunta: “Por que o Carbono é tetravalente?” E esta pergunta vem corroborar com a pergunta anterior e tem o intuito de investigar se os alunos conseguiram compreender o porquê que o carbono tem quatro átomos na camada de valência.

De acordo com a resposta dos discentes, a classificação destas respostas foi feita com os mesmos três critérios das questões anteriores: respostas corretas, respostas erradas e respostas em branco ou aquelas em que os alunos diziam não saber. O gráfico 6 aponta as respostas antes e da aplicação do jogo e, depois do uso do jogo do “Dominó da Química Orgânica”.

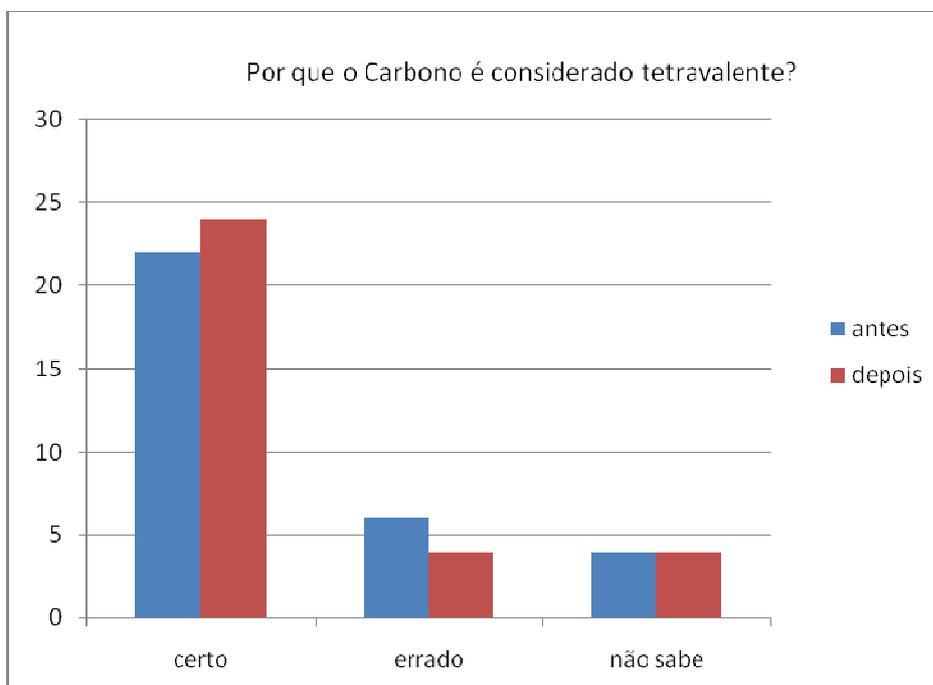


Gráfico 6 – O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Por que o Carbono é tetravalente?”

Fonte – A autora (2009)

A noção de valência do carbono faz-se necessário como base mínima para o entendimento das ligações covalentes. Mesmo depois de aula elucidativa, 1/3 dos alunos não conseguem responder adequadamente a este questionamento. Houve um acréscimo no número de alunos que acertaram a pergunta depois do uso do jogo, porque ao utilizar o “Dominó da Química Orgânica” o aluno tem que saber quantas ligações o Carbono faz e começa a entender as valências. Em situação pedagógica há o resgate do conhecimento prévio do aluno e com o jogo, existe o auxílio à fixação do conteúdo.

A questão 4 do teste de verificação trata de conhecimento básico de química geral geralmente abordado no ensino fundamental. Após retomarem o assunto em sala, agora no terceiro grau, com aula expositiva, foi perguntado “*Quantos prótons possui o Carbono*”. Os resultados dos testes antes e depois da utilização do Dominó da Química Orgânica estão elucidados no gráfico 7.

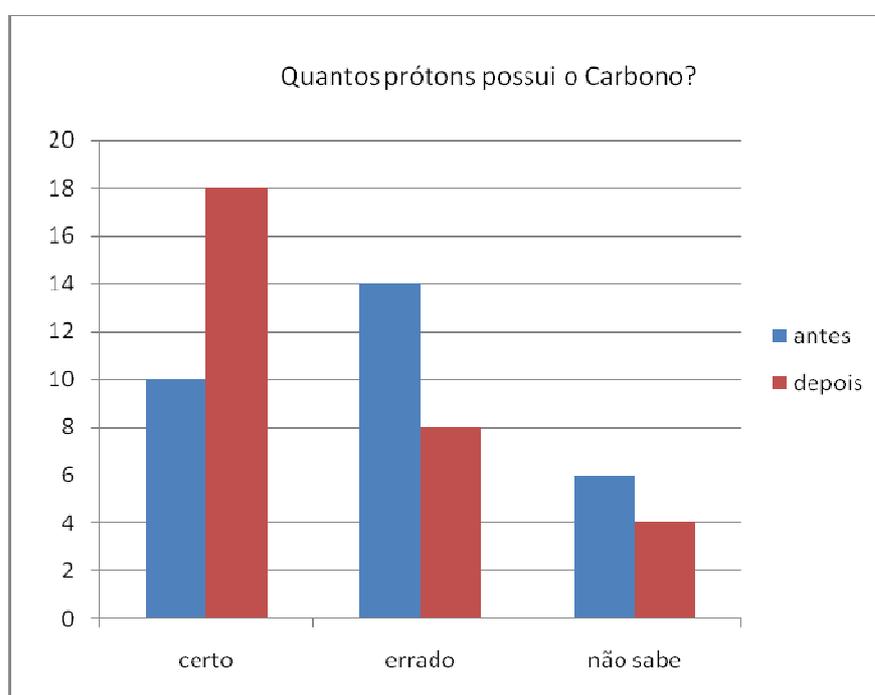


Gráfico 7 – O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Quantos prótons tem o Carbono?”

Fonte – A autora (2009)

60% dos alunos ingressos no curso de tecnologia mecânica da UDESC – CEPLAN não conseguiram responder corretamente a quantidade de prótons do elemento químico Carbono, evidenciando a necessidade de se retrabalhar os assuntos do conteúdo programático com eles. E tendo esta necessidade como premissa, o lúdico foi utilizado para resgatar o conhecimento prévio dos discentes e agregar informação complementar à estrutura cognitiva do aprendiz.

Com o uso do jogo que fomenta a procura do aluno em entender e aprender os conceitos elementares da química e pode ser observada a melhoria do desempenho dos discentes nesta pergunta quando comparados os índices obtidos no gráfico 7.

A quinta pergunta do questionário faz referência direta à pergunta anterior e é a seguinte: “Quantos elétrons possui o Carbono?”. Os alunos deveriam saber que o número de prótons de um átomo em condições normais é igual ao número de elétrons e o gráfico 8 mostra que não há esta informação bem consolidada nas estruturas cognitivas dos alunos.

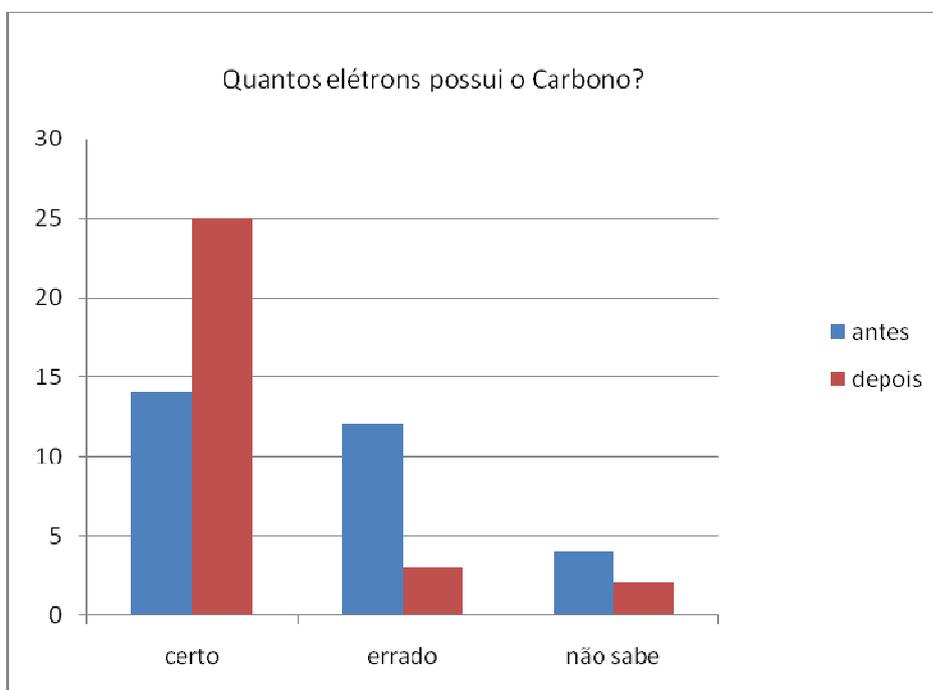


Gráfico 8 – O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Quantos elétrons possui o Carbono?”

Fonte – A autora (2009)

Dos 30 alunos 14 não souberam dizer quantos elétrons possui o Carbono antes da aplicação do jogo. Esta ocorrência elucida a dificuldade em entrar com o conteúdo de Química Orgânica para os calouros de Tecnologia Mecânica porquanto nem o básico eles têm conhecimento. Depois da aplicação do jogo, mais de 83% dos alunos corresponderam às expectativas do pesquisador respondendo a esta pergunta corretamente e atendendo a proposta deste estudo.

A pergunta de número 6 foi feita aos alunos e eles tinham a tabela periódica em mãos. Também é uma pergunta relativa ao ensino fundamental e o teste de verificação foi realizado após a explanação do pesquisador sobre este tema. A pergunta é: “Qual o número de massa do Carbono?” O gráfico 9 demonstra a quantidade de acerto para este questionamento.

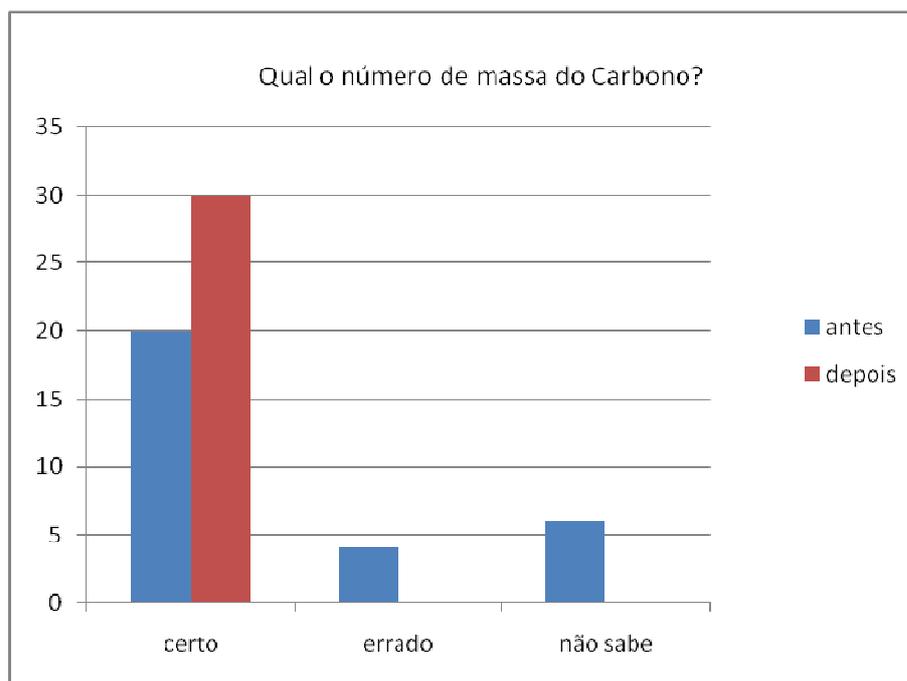


Gráfico 9 – O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Qual o número de massa do Carbono?”

Fonte – A autora (2009)

Apesar de não haver tantos alunos equivocados nesta pergunta, percebe-se a necessidade de uma aula diferenciada quando são comparados os dados obtidos com o gráfico de número 16, foi construído com as informações que os alunos passaram depois da utilização do “Dominó da Química Orgânica”.

100% dos alunos responderam corretamente ao questionamento depois da aplicação do jogo em sala de aula. Para que eles utilizem o “Dominó da Química Orgânica” eles têm que se interar de conceitos básicos repassados para que possam ganhar o jogo.

A questão sete trata do número atômico do elemento Carbono. Vale ressaltar que os alunos tinham em mãos a tabela periódica para responder tais questionamentos. Quando inquiridos na sexta pergunta: “Qual o número atômico do Carbono?”, foi possível produzir o gráfico 10 com as respostas obtidas.

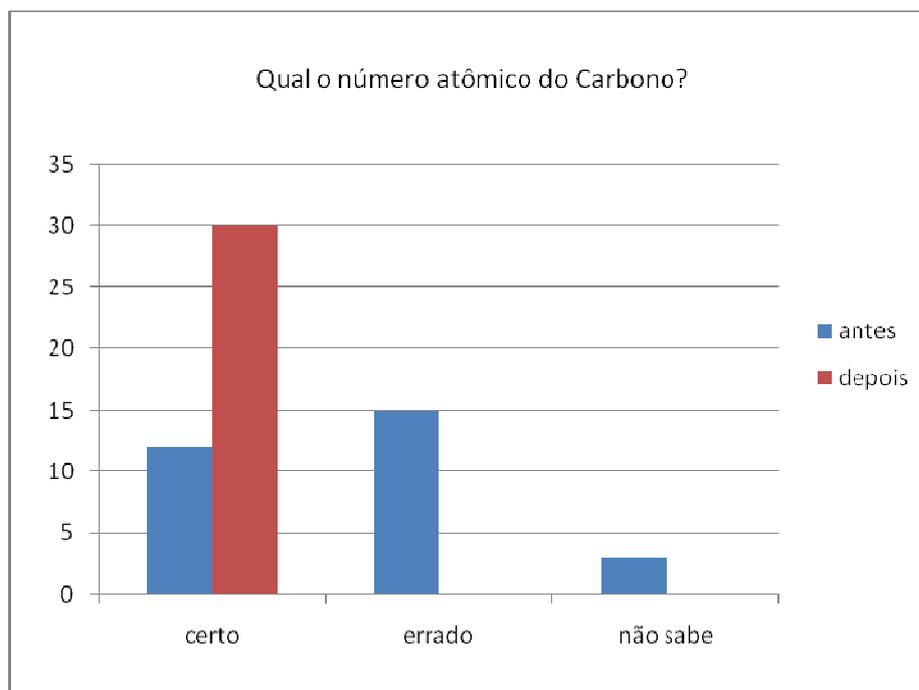


Gráfico 10 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Qual o número atômico do Carbono?”

Fonte – A autora (2009)

É surpreendente que mais de 50% dos alunos não consigam responder corretamente esta pergunta depois das aulas expositivas do pesquisador e da resolução de exercícios em sala de aula. Vale advertir que este assunto é ensinado no ensino fundamental e utilizado durante todo ensino médio.

Após a utilização do *kit* lúdico com intuito de elevar o nível de conhecimento em química orgânica, os resultados foram obtidos com as respostas à mesma pergunta comparados neste mesmo gráfico de número 10. Tal qual foi o resultado da pergunta seis e pela correlação direta que há entre as duas, pois o aluno que sabe o número atômico de um átomo, provavelmente saberá, se consultar a tabela periódica, o número de massa deste átomo, o sucesso do *kit* lúdico se fez presente com 100% de acertos a este questionamento.

E por fim, tem a compilação dos dados obtidos com a última pergunta feita aos alunos, antes e depois do emprego do “Dominó da Química Orgânica” e que trata do número de ligações feitas pelos principais elementos químicos participantes em ligações e reações orgânicas. A pergunta é: “*Quantas ligações, em condições normais, cada um destes elementos faz?*” e, os elementos foram listados para que os discentes pudessem responder, conforme mostra o quadro 4.

Quadro 4 – Os elementos químicos inquiridos na questão 8.

Elemento Químico	Símbolo
Carbono	C
Hidrogênio	H
Oxigênio	O
Nitrogênio	N
Enxofre	S
Flúor	F
Cloro	Cl
Bromo	Br
Iodo	I
Astato	At

Fonte: A autora (2009)

O gráfico 11 mostra os resultados obtidos com a pergunta de número 8 que foi passada aos alunos antes da utilização do dominó da química orgânica.

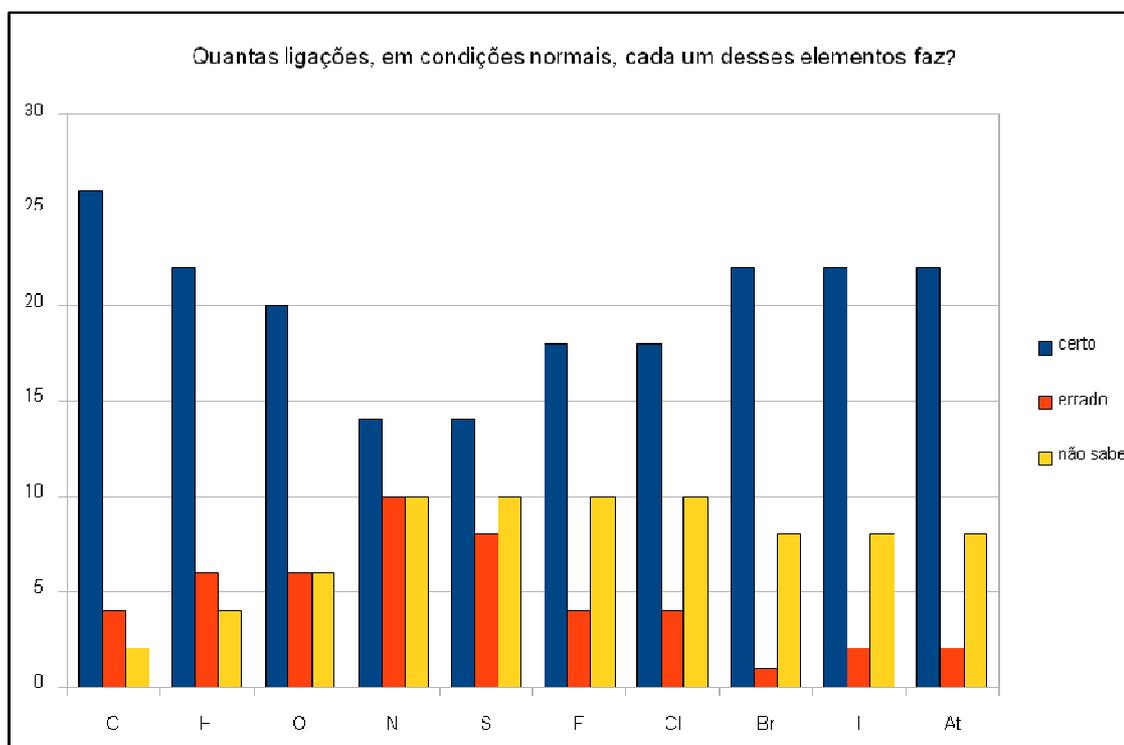


Gráfico 11 - O teste de verificação antes do jogo com a pergunta: “Quantas ligações, em condições normais, cada um desses elementos faz?”
Fonte – A autora (2009)

Há a necessidade mínima que os acadêmicos saibam quantas ligações, os átomos listados no gráfico 11, fazem para o bom andamento da disciplina. Tendo em vista que frequentemente vão elaborar, ler e interpretar ligações orgânicas durante o semestre letivo. Apesar de não serem resultados tão negativos, ainda há um número considerável de alunos que não sabem quantas ligações aqueles átomos realizam, evidenciando um ensino diferenciado que fomente a vontade dos alunos de estudar.

Após a utilização do “Dominó da Química Orgânica” a mesma pergunta foi feita e o resultado foi agregado no gráfico 12.

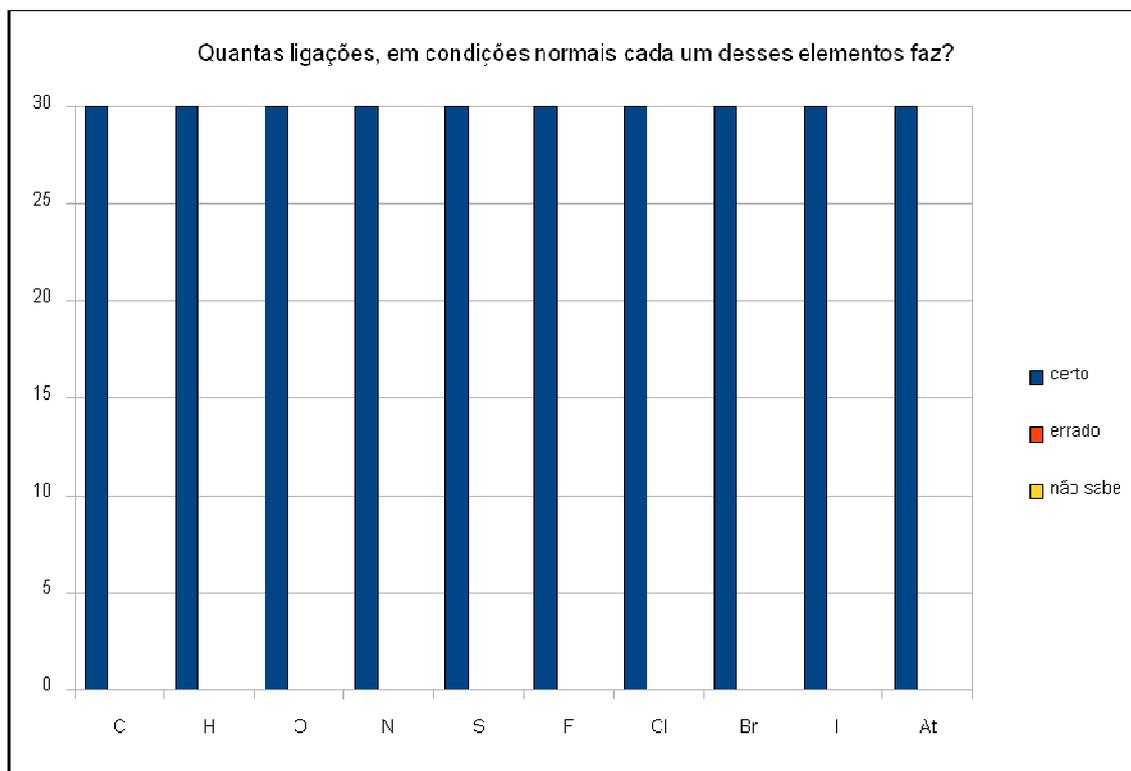


Gráfico 12 - O teste de verificação depois do jogo com a pergunta: “Quantas ligações, em condições normais, cada um desses elementos faz?”
Fonte – A autora (2009)

A totalidade dos alunos acertou esta pergunta, pois, no momento em que jogam com o *kit* lúdico deste estudo, necessitam estudar, ler e se interessar para ganhar o jogo. De tal modo, permanece a sugestão para que as aulas diferenciadas que contextualizam a relação entre teoria e a prática sejam empregadas para um bom desempenho estudantil.

4.2.2 Teste de Verificação para o Jogo de Tabuleiro

Estas questões também foram formuladas com intuito de avaliar o conhecimento mínimo adquirido depois de aulas explicativas e após resolver exercícios sobre cada assunto abordado de acordo com o conteúdo programático da disciplina, em sala de aula e, em um segundo momento, avaliar a diferença de respostas dos alunos após a utilização do *kit* lúdico.

Depois que os alunos tiveram explicações em sala de aula sobre conceitos da química orgânica, cadeias carbônicas, saturações e insaturações, classificações, radicais orgânicos, conceitos de átomos e moléculas, distribuição energética nos níveis e subníveis atômicos, foi feito o uso do jogo de tabuleiro, cunhado pela autora como “Tabuleiro da Química Orgânica”.

A educação para o pluralismo como princípio ativo de enriquecimento cultural e cívico é também papel da academia, e por este fator é que no jogo de tabuleiro há perguntas e situações que levem os discentes a uma reflexão sobre a sociedade que se encontram inseridos e suas responsabilidades enquanto indivíduos pertencentes a uma comunidade. Ou seja, além de relembrar os conceitos sugeridos fomenta um despertar para a cidadania de cada um.

O gráfico de número 13 elucida os resultados à pergunta: “O que é átomo?” e compara os acertos antes e depois da aplicação do *kit* lúdico. Esta pergunta também é de conhecimento básico que deveria ter sido adquirido pelos alunos no ensino fundamental.

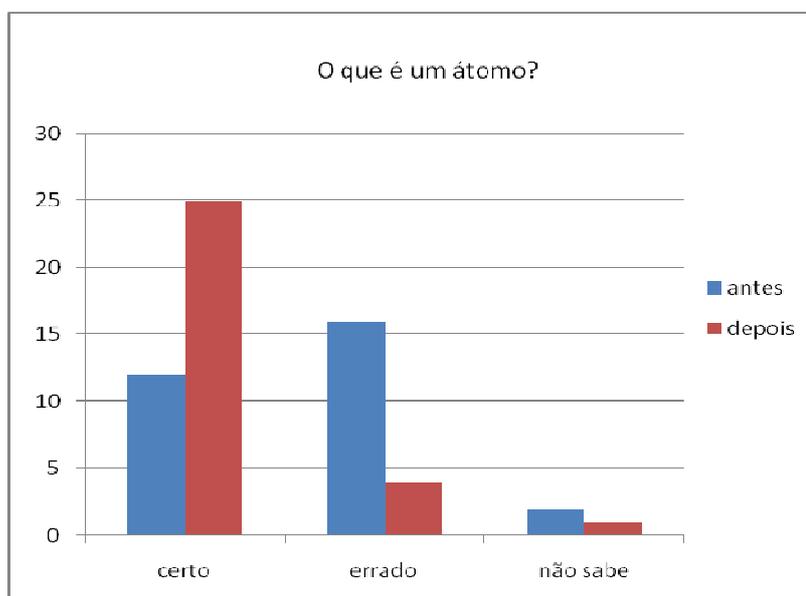


Gráfico 13 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “O que é um átomo?”
Fonte – A autora (2009)

Apesar de a autora ter ministrado aulas expositivas acerca da pergunta em questão, mais da metade dos alunos não conseguiu responder adequadamente a um

Ao se promover um ambiente de estudo que propicie a busca do estudante por meio de um desafio, como o propõe o *kit* lúdico, há uma melhoria significativa das respostas dos alunos sobre a fundamentação da química, que é o conhecimento do conceito de átomo. Houve um aumento de 100% de respostas corretas a este questionamento.

O gráfico 14 foi elaborado de acordo com a pergunta: “O que é molécula?”

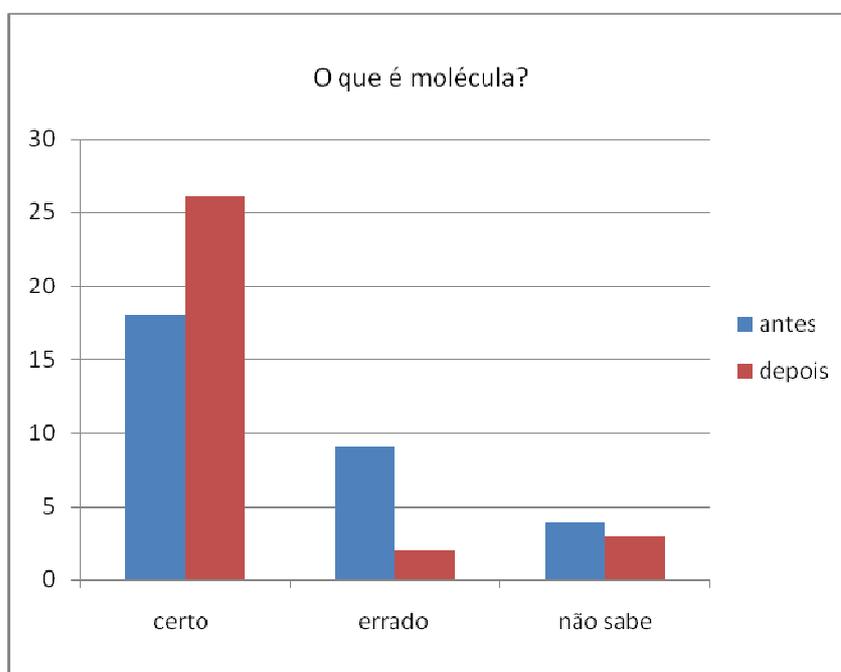


Gráfico 14 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “O que é molécula?”
Fonte – A autora (2009)

Tal qual a pergunta referente à átomo, esta, que se refere à molécula, o desempenho dos alunos foi muito aquém do mínimo necessário suficiente para que o processo de ensino-aprendizagem de química orgânica não haja tantas deficiências.

Os alunos ao jogarem o “Tabuleiro da Química Orgânica” têm que pesquisar para tentar ganhar o jogo. Assim estudam e o resultado quando inquiridos, após o

emprego do jogo, sobre o conceito de molécula, foi muito satisfatório ao se comparar com as respostas anteriores ao jogo.

O gráfico 15 contempla a correta interpretação da tabela periódica e que é ministrada aos alunos no ensino fundamental. A pergunta que gerou o gráfico é: “Qual o símbolo gráfico (letra) que representa a massa atômica?” e foi entregue aos discentes antes da utilização do “Tabuleiro da Química Orgânica”.

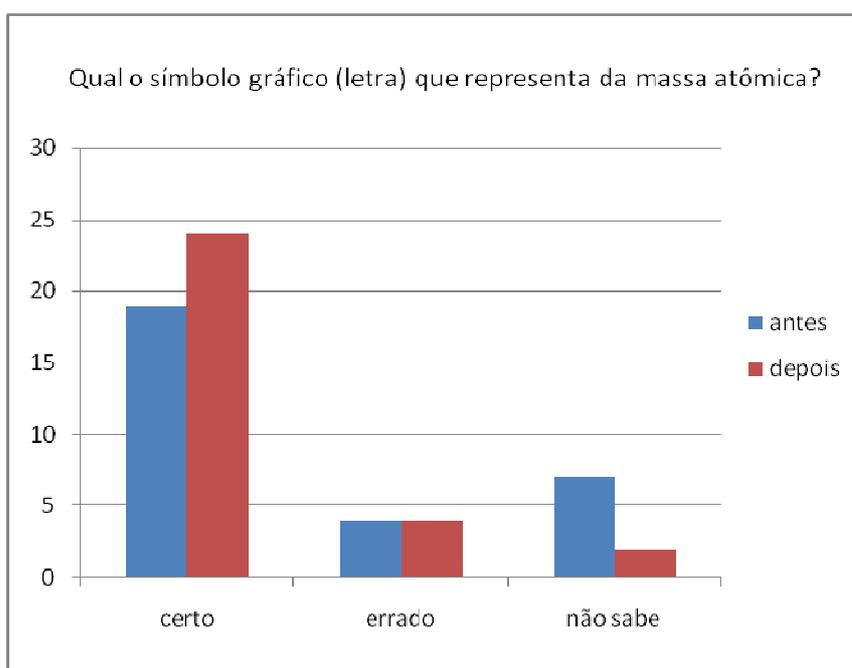


Gráfico 15 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Qual o símbolo gráfico que representa a massa atômica?”

Fonte – A autora (2009)

De 30 alunos, apenas 19 conseguiram responder adequadamente a este questionamento, que é, oriundo do ensino fundamental, quando o professor de ciências apresenta a tabela periódica aos alunos e ensina os conceitos mais basais. Quando os alunos chegam ao terceiro grau, sem esse conhecimento pré-adquirido, mesmo depois da aula sobre tabela periódica ter sido ministrada, fica evidenciada a necessidade de aulas diferenciadas que procure complementar as aulas expositivas.

De apenas 4 acertos antes do emprego do lúdico para 24 acertos com a utilização do “Tabuleiro da Química Orgânica”, elucidando que o subsunçor que os

alunos tinham sido coligado com conceitos necessários e, uma nova estrutura cognitiva, mais completa foi formada.

O gráfico 16 tem ligação direta com os gráfico 15 pois o resultado desta pergunta, agrupado no gráfico, também é sobre interpretação da tabela periódica: “Qual o símbolo gráfico (letra) que representa o número atômico?” Esta pergunta foi feita aos discentes antes da utilização do *kit* lúdico.

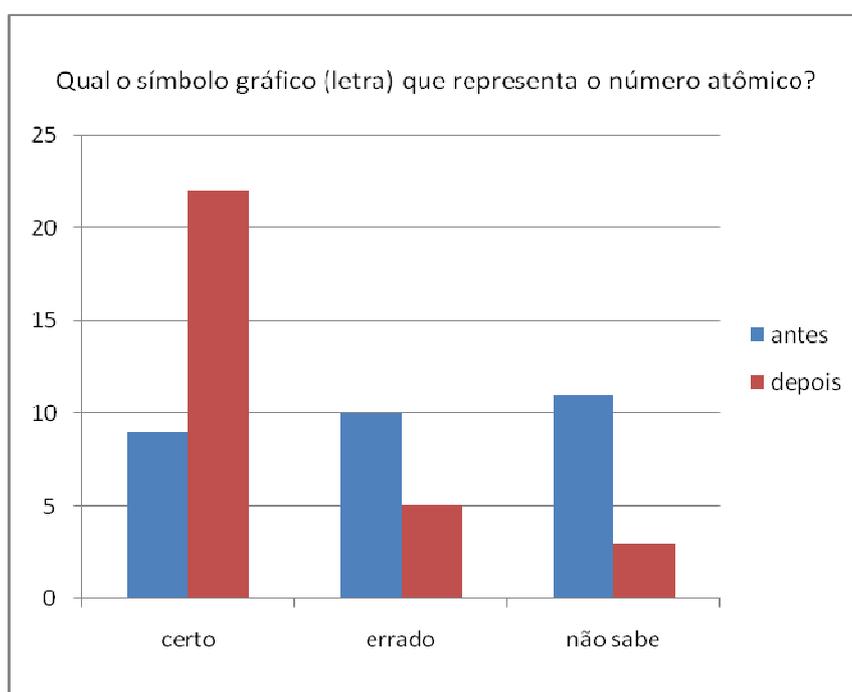


Gráfico 16 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: “Qual o símbolo gráfico (letra) que representa a número atômico?”
Fonte – A autora (2009)

Menos de 1/3 dos alunos conseguiram responder apropriadamente à pergunta que está contida na ementa do ensino fundamental.

O gráfico 17 também foi construído relativamente à pergunta feita antes e depois do uso do “Tabuleiro da Química Orgânica” sobre conceitos referentes à Química Básica e de elementos constituintes da Tabela Periódica. Foi realizada depois da aula expositiva sobre este mote. A interrogação é: “O que é massa atômica?”

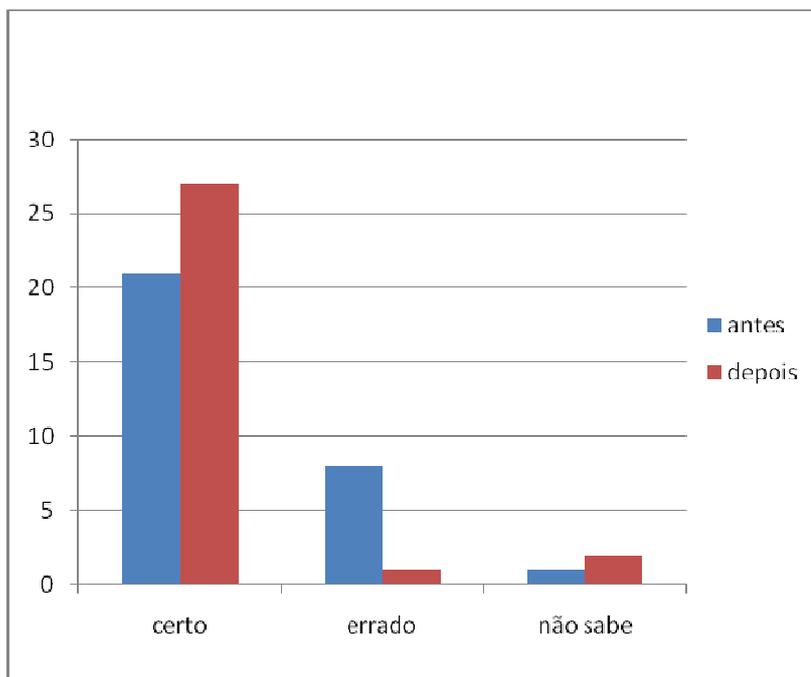


Gráfico 17 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: "O que é massa atômica?"
Fonte – A autora (2009)

Este conceito de massa atômica teve a maioria de acertos, porém, ainda percebe-se que 1/3 da sala não possuía este subsunçor formado, endossando a necessidade de aulas diferenciadas que atinja todos os públicos.

O conceito de número atômico foi passado em aula elucidativa e expositiva mesmo se tratando de um assunto da ementa do ensino fundamental. Antes e depois dos alunos jogarem, a pergunta "O que é número atômico" foi realizada e os resultados agrupados no gráfico 18.

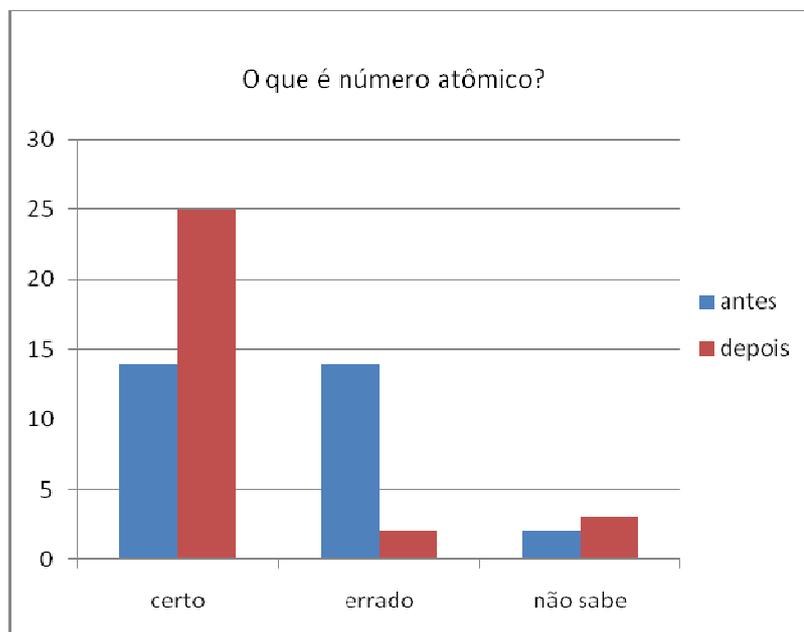


Gráfico 18 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: "O que é número atômico?"
Fonte – A autora (2009)

Mais da metade da sala não possui este conceito correto em sua estrutura cognitiva. A falta de base mostra-se contumaz nesta pesquisa e corrobora com a precisão de uma metodologia que auxilie no processo de ensino-aprendizagem.

O jogo de tabuleiro que foi desenvolvido contempla diversos conceitos inerentes a química orgânica, incluindo conceitos de fórmula mínima, fórmula molecular e fórmula centesimal. O gráfico 19 foi elaborado a partir das respostas obtidas, depois de aula expositiva sobre o mote e, antes e em seguida do uso do "Tabuleiro da Química Orgânica" à pergunta: "O que é fórmula mínima?"

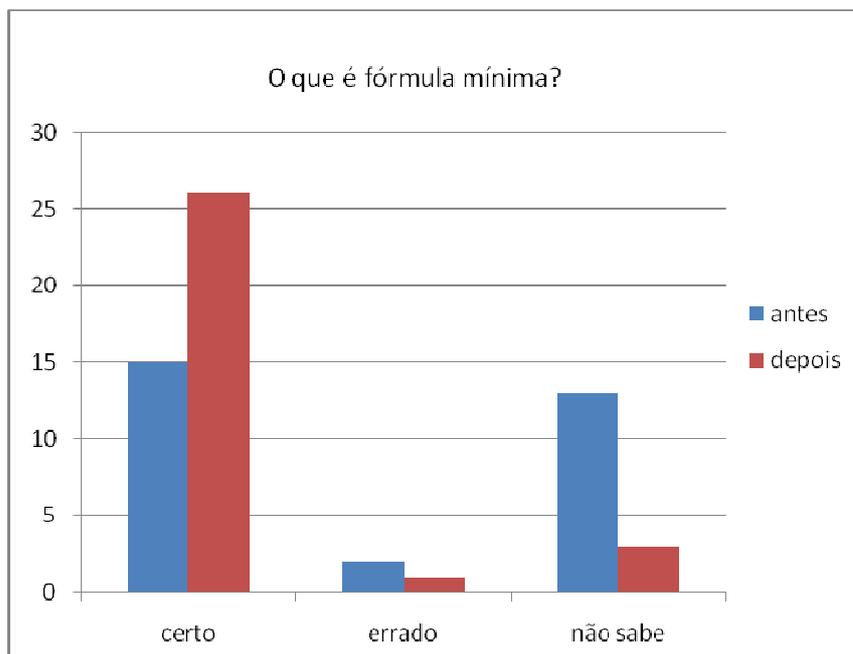


Gráfico 19 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: "O que é fórmula mínima?"
Fonte – A autora (2009)

O conceito de fórmula mínima deve estar bem consolidado para os alunos com vistas do bom desempenho da disciplina de Química Orgânica ao longo do semestre. E mesmo após aula expositiva, apenas metade da turma conseguiu responder corretamente. Posteriormente à utilização do *kit* lúdico, a mesma pergunta foi entregue aos alunos e o panorama que se desenha é diferente: o lúdico em sala de aula facilita o aperfeiçoamento do subsunçor do aluno, formando assim um novo subsunçor, mais elaborado e mais completo, conforme pode-se exemplificar ao aumento de acertos quando comparados dados do gráfico 19.

Ainda sobre o assunto fórmula mínima, o gráfico 20 teve como pergunta para ser arquitetado: "Ao *multiplica* o 2 à esta fórmula mínima (C_3H_7O), como ficará a nova fórmula?"

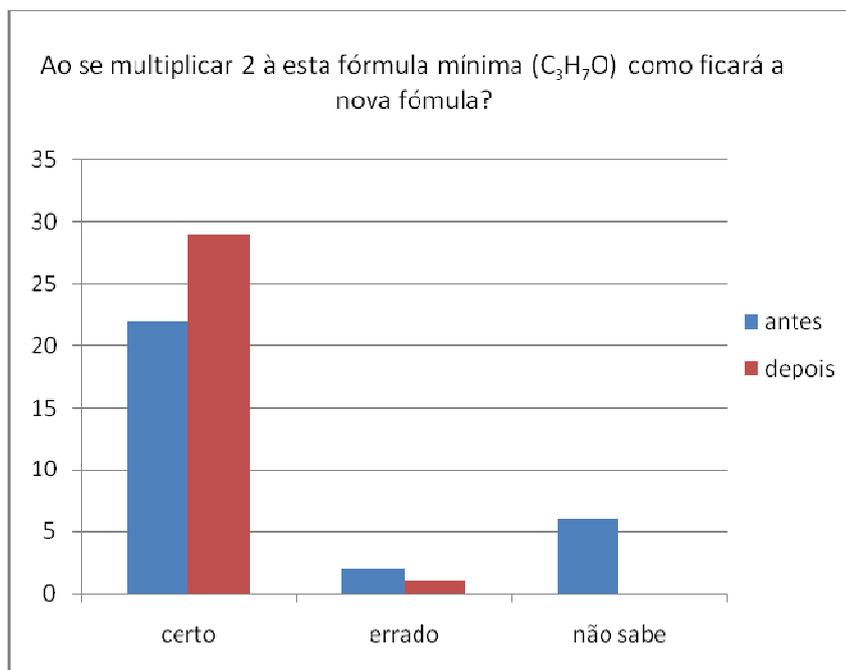


Gráfico 20 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: "Ao multiplicar o 2 à esta fórmula mínima (C₃H₇O) como ficará a nova fórmula?"

Fonte – A autora (2009)

Este gráfico demonstra que aproximadamente 1/3 da classe não consegue entender corretamente o conceito de fórmula mínima ou, não consegue elaborar a multiplicação básica e indispensável para o concurso do terceiro grau.

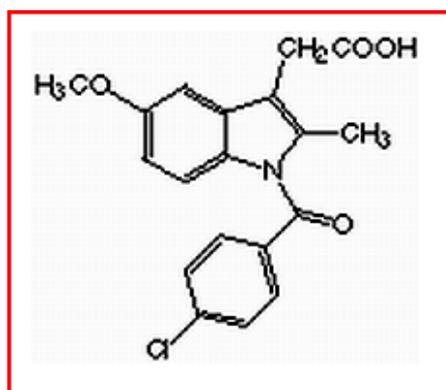
Com o uso do "Tabuleiro da Química Orgânica" os alunos pesquisaram e estudaram para responder ao jogo e para atingir ao objetivo que é chegar ao final em primeiro lugar, e assim, apenas um aluno não conseguiu efetuar corretamente a multiplicação exigida à fórmula mínima. O conceito de fórmula mínima, agora está mais elaborado na estrutura cognitiva dos alunos.

4.2.3 Teste de Verificação para o Jogo da Memória da Química Orgânica

Antes da aplicação dos jogos, foram ministradas aulas expositivas elucidativas sobre as funções orgânicas com uma carga horária de 6 aulas (300 minutos). No término destas aulas foi aplicada então, uma prova de verificação de compreensão do assunto ministrado para avaliação do pesquisador e percepção do que já foi retido nas estruturas cognitivas dos acadêmicos. Estes testes também servirão para comparar com a mesma prova que será ministrada após a utilização do jogo de memória.

O gráfico número 21 demonstra as respostas agrupadas acerca da seguinte questão formulada para os alunos: “Na molécula orgânica abaixo há algumas funções orgânicas. Circule-as e diga quais são.”

Figura 15 – Molécula orgânica do teste de verificação para o jogo de memória



Fonte – A autora (2009)

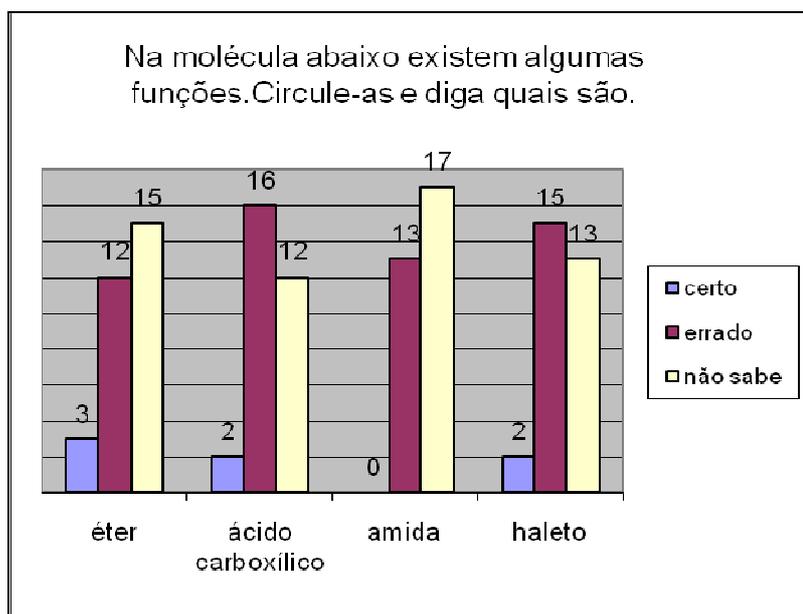


Gráfico 21 - O teste de verificação antes do jogo com a questão: “Na molécula abaixo existem algumas funções. Circule-as e diga quais são”
Fonte – A autora (2009)

Há uma minoria que acertou as funções orgânicas na questão assertiva que foi passada aos alunos, comprovando a falta de compreensão que os alunos têm da disciplina e justificando a direção de aulas lúdicas como elemento de estímulo e de inclusão dos acadêmicos no conteúdo programado para química orgânica.

Após o uso do jogo da memória, cunhado pela autora de “Memória da Química Orgânica” foi passado aos alunos a mesma questão e os resultados adquiridos foram organizados no gráfico 22.

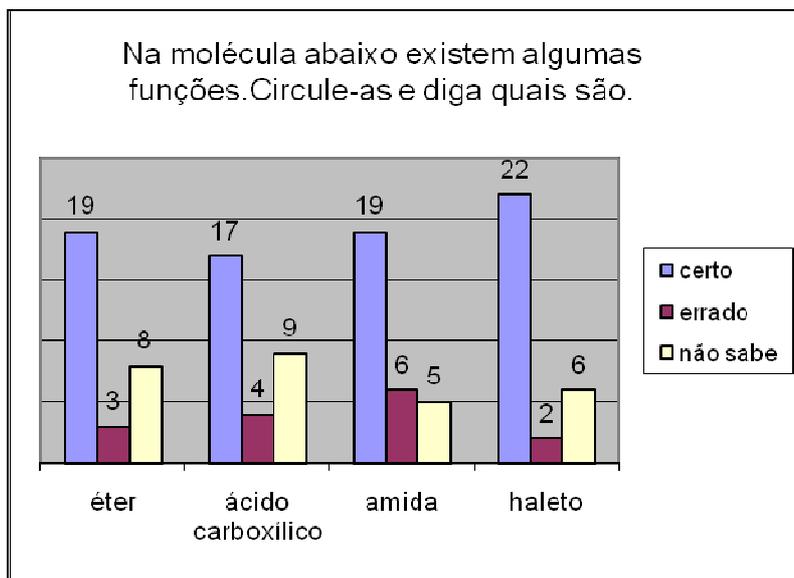
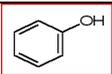


Gráfico 22 - O teste de verificação depois do jogo com a questão: “Na molécula abaixo existem algumas funções. Circule-as e diga quais são”
Fonte – A autora (2009)

Os números de acertos aumentaram significativamente com o uso do *kit* lúdico para a abordagem do tópico “funções orgânicas”. As estruturas cognitivas dos alunos para este assunto, mostram-se com este resultado, mais elaboradas quando comparadas às respostas dadas antes do emprego da “Memória da Química Orgânica”.

O gráfico 23 mostra os resultados obtidos com as respostas aos questionamentos apresentados aos alunos antes e depois de jogarem a “Memória da Química Orgânica”. A questão que gerou o gráfico é: “Complete a tabela”

Quadro 5 - Quadro para o teste de verificação do jogo “Memória da Química Orgânica”

Função Orgânica	Representação estrutural
	R – OH
Aldeído	
Enol	
	
Éster	
Amida	
Amina	
Haleto	
Cetona	
Ácido carboxílico	

Fonte – A autora (2009)

O Gráfico abaixo é o de número 23 com o resultado da pergunta anterior.

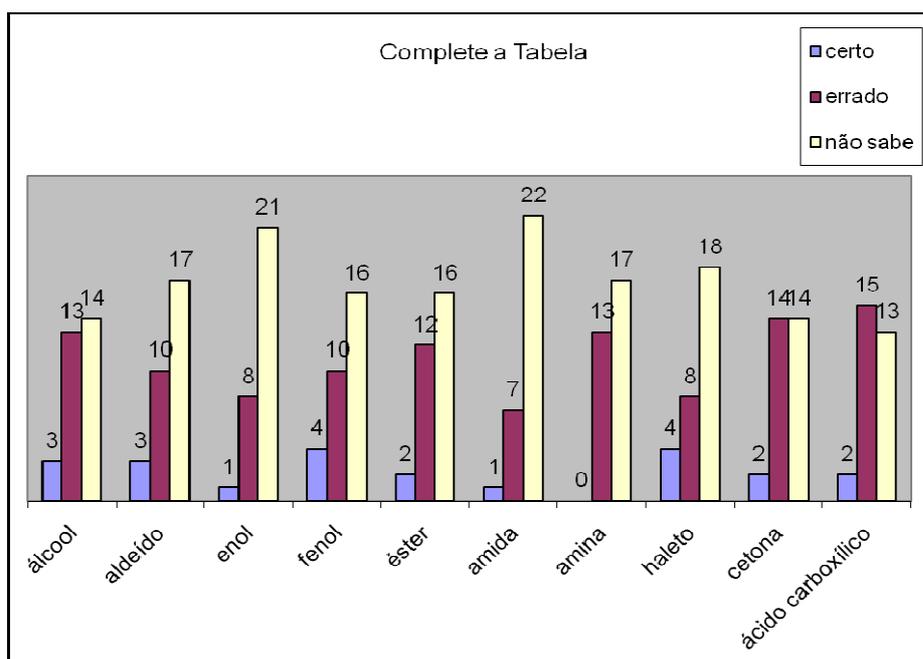


Gráfico 23 - O teste de verificação antes do jogo com a questão: “Complete a tabela”

Fonte – A autora (2009)

O máximo de acerto conseguido para este questionamento, por função orgânica, foi de 4 alunos. Em uma sala com 30 acadêmicos, é difícil prosseguir com o conteúdo programado para a disciplina se a maioria absoluta não consegue identificar as funções orgânicas mais utilizadas na disciplina.

Depois que os alunos jogaram a “Memória da Química Orgânica” responderam novamente ao mesmo questionamento e o resultado foi compilado no gráfico 24.

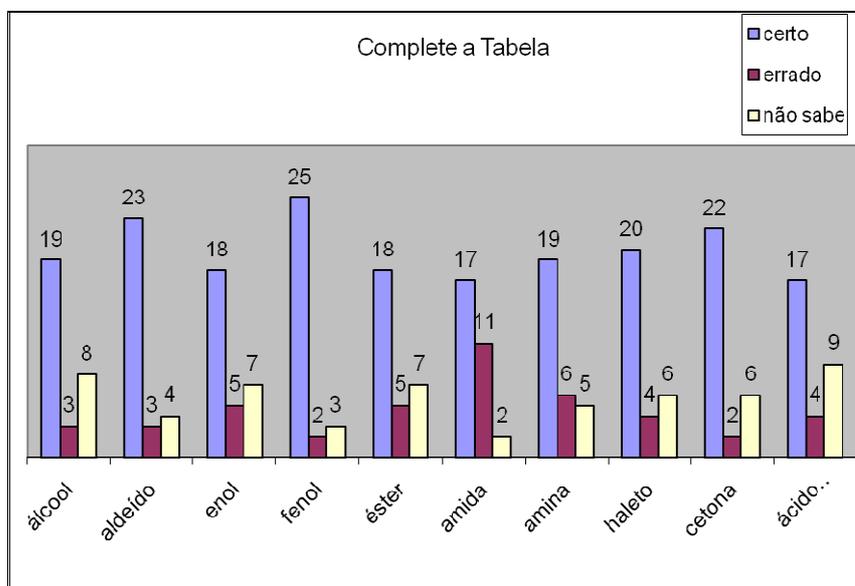


Gráfico 24 - O teste de verificação depois do jogo com a questão: “Complete a tabela”
Fonte – A autora (2009)

4.2.4 Teste de Verificação para o Jogo dos Modelos Moleculares

Antes da aplicação dos jogos, foram ministradas aulas elucidativas sobre as funções orgânicas, as cadeias orgânicas e hibridização. No término destas aulas foi aplicada então, uma prova de verificação de compreensão do assunto ministrado para avaliação do pesquisador e que, servirá para comparar com a mesma prova que será ministrada após a utilização do jogo dos modelos moleculares.

A primeira questão do teste de verificação para avaliar o que já havia sido incorporado na estrutura cognitiva dos alunos, sobre os assuntos hibridização e orbitais foi: “Qual a angulação formada entre os átomos da molécula da água?” E o resultado desta pergunta está no gráfico 25.

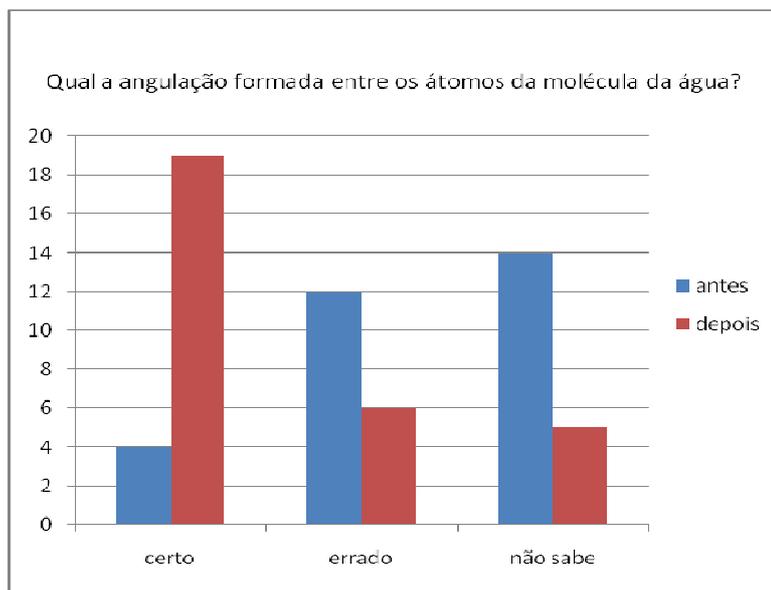


Gráfico 25 - O teste de verificação antes do jogo com a pergunta: “Qual a angulação formada entre os átomos da molécula da água?”

Fonte – A autora (2009)

Dos 30 alunos ingressos no curso de Tecnologia Mecânica da UDESC – CEPLAN, 26 não foram capazes de responder corretamente a um questionamento que servirá de base para outras disciplinas de química na faculdade (no assunto reações, por exemplo) e que, foi explicado a eles anteriormente por meio de aula expositiva.

Quase 2/3 da turma respondeu corretamente à pergunta que se relaciona à angulação da molécula da água após jogarem com os Modelos Moleculares. Ao fazer uso do *kit* lúdico, o aluno para ganhar o jogo tem que pesquisar, estudar e interagir com os colegas para criar suas estratégias para vencer.

A próxima pergunta feita para os estudantes de Tecnologia Mecânica foi: “Qual a angulação entre os átomos de hibridização sp^2-sp^2 ?”. Esta questão foi elaborada para averiguar quantos alunos tinha apreendido as angulações acerca das moléculas orgânicas, depois da aula expositiva e após a utilização do *kit* lúdico. O resultado colhido foi reunido no gráfico 26.

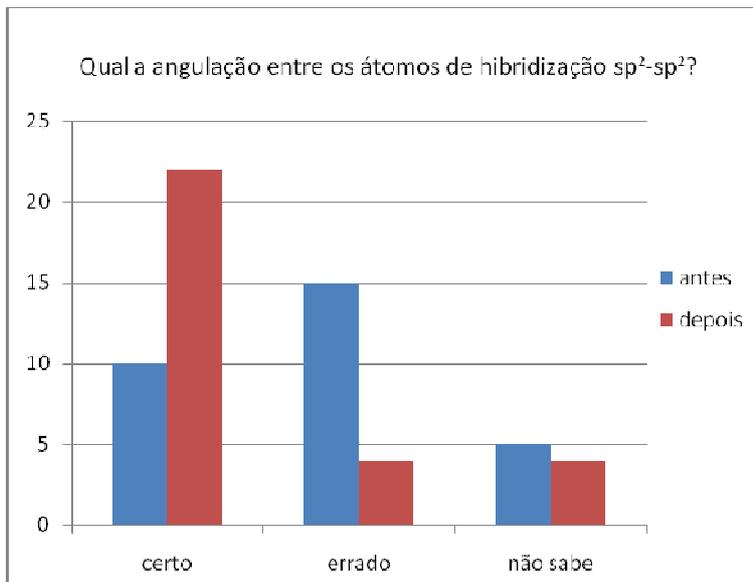


Gráfico 26 - O teste de verificação antes e depois do jogo com a pergunta: "Qual a angulação entre átomos de hibridização sp^2-sp^2 ?"

Fonte – A autora (2009)

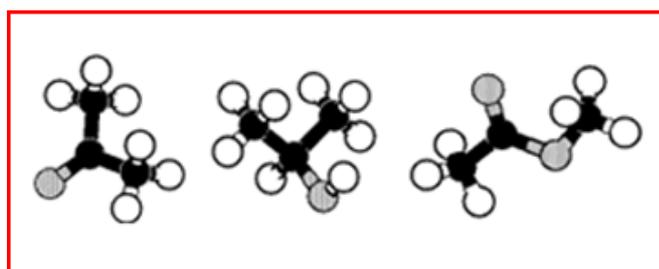
Muitos alunos mostram-se incapazes de responder adequadamente a esta pergunta evidenciando uma má apreensão do conteúdo relativo à hibridização e orbitais, mesmo depois das aulas ministradas pela pesquisadora acerca deste mote.

Com o uso dos Modelos Moleculares os alunos têm condições de trazer para o concreto àquilo que aprende e que é abstrato, como as ligações orgânicas com todo conteúdo que abarca: angulação entre moléculas, tipos de ligações e nomenclatura das moléculas formadas.

Como o jogo instiga a competição, os alunos esforçam-se para ganhar, e com isso, devem pesquisar para responder adequadamente o que propõe o jogo para culminar em vitória na atividade lúdica. Assim, 22 dos 30 alunos responderam corretamente sobre a hibridização aumentando em 40% quando comparado os dados contidos no gráfico 26.

A última pergunta realizada pelo pesquisador faz referência à nomenclatura das moléculas orgânicas. Foi proposta da seguinte maneira: “Qual a nomenclatura das seguintes moléculas orgânicas?”.

Figura 16 – Moléculas orgânicas pertencentes ao teste de verificação do jogo dos Modelos Moleculares



Fonte – A autora (2009)

O gráfico abaixo é o de número 27 e refere-se a pergunta anterior.

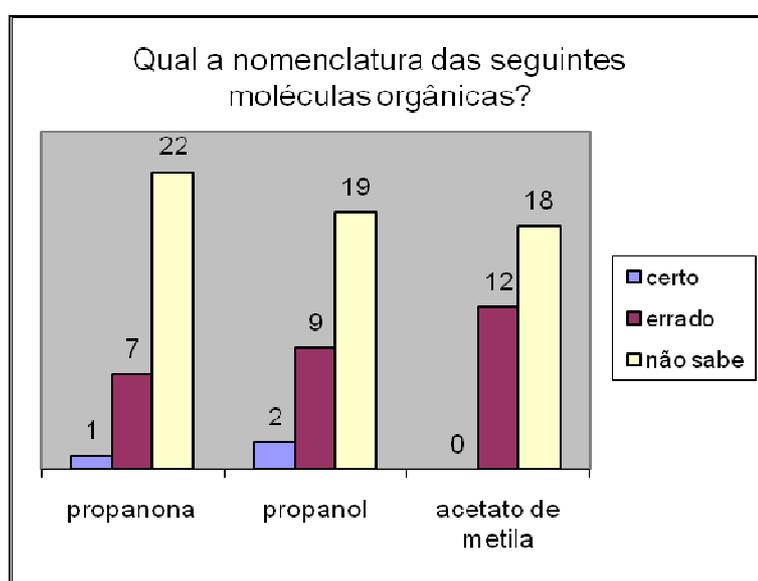


Gráfico 27 - O teste de verificação antes do jogo com a pergunta: “Qual a nomenclatura das seguintes moléculas orgânicas?”

Fonte – A autora (2009)

São muitas as funções e nomenclaturas orgânicas que são ensinadas à primeira fase de Tecnologia Mecânica. Apenas com aulas expositivas, apenas 2 alunos têm condições de responder corretamente a apenas uma das três moléculas inquiridas. Assim sendo, uma metodologia lúdica facilita a aprendizagem e apreensão destes

conteúdos que são mínimos para o bom andamento da disciplina, conforme demonstra os resultados após o jogo no gráfico 28.

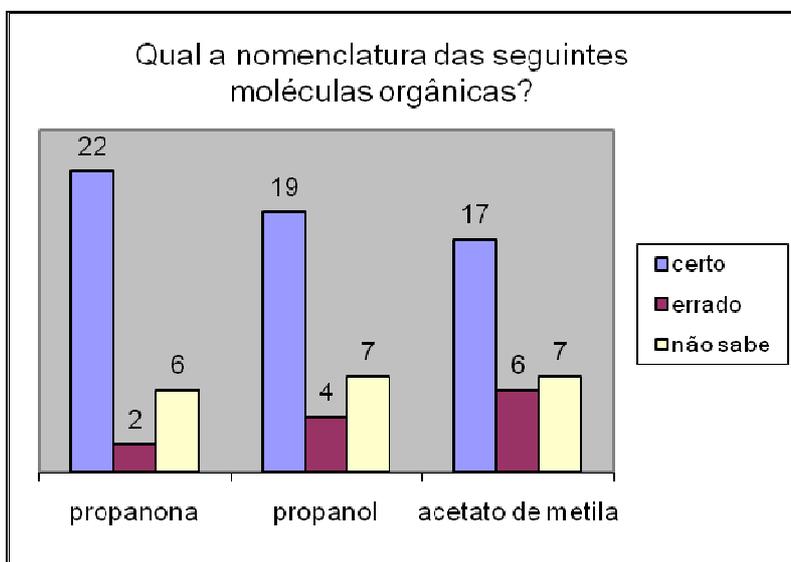


Gráfico 28 - O teste de verificação depois do jogo com a pergunta: “Qual a nomenclatura das seguintes moléculas orgânicas?”

Fonte – A autora (2009)

Por meio da utilização do *kit* lúdico e especialmente do jogo dos Modelos Moleculares, o aluno tem condições de visualizar em três dimensões, bem como manipular, os modelos que fazem alusão às moléculas orgânicas. Deste modo o processo de ensino-aprendizagem é facilitado e os bons resultados verificados no gráfico 28 são um exemplo da melhora do nível de conhecimento dos alunos após fazerem uso do jogo proposto.

Neste capítulo foram vistos os resultados positivos alcançados com o uso do lúdico em sala de aula. Através de comparativo dos semestres letivos anteriores com o da utilização dos jogos comprovou-se a eficácia promovida por aulas que inovam a prática de sala de aula. No próximo capítulo serão apresentadas as considerações finais desta dissertação com as conclusões e as propostas para trabalhos futuros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

*“O sentimento do dever cumprido vos dará repouso ao espírito e resignação. O coração bate então melhor, a alma se asserena e o corpo se forra aos desfalecimentos (...)”
Allan Kardec, 1864, p.144*

No capítulo anterior foram apresentados os resultados obtidos com modelo proposto. Resultados estes gerados por análise dos gráficos obtidos com comparação à médias dos alunos antes do emprego dos jogos e depois do uso do material lúdico. Também obteve-se resultados que foram discutidos a respeito dos testes de verificação aplicados antes e depois das aulas de cunho lúdico.

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões desta dissertação bem como recomendações para continuidade de pesquisas dentro do tema aqui abordado como também, sugestões de novas pesquisas.

5.1 CONCLUSÕES

Conforme foi proposto como objetivo deste estudo, na UDESC – CEPLAN foi desempenhado um estudo de caso com 30 alunos do curso de Tecnologia Mecânica na disciplina de Química Orgânica com intuito de viabilizar uma contribuição didática por meio da utilização do lúdico.

Na presente pesquisa, o lúdico, por meio do jogo, desenvolveu mais de uma função recomendada para este estudo: foi incorporado como ferramenta de ensino-aprendizagem potencialmente significativa e instigou a vontade dos discentes para aprender o assunto recomendado. O jogo desperta emoções, incita competição por meio de mecanismos de compensação que o jogador desenvolve o por isso, se mostrou eficaz como instrumento para auxiliar o docente em sala de aula.

O *kit* lúdico proposto para este estudo contribuiu didaticamente para o ensino da química orgânica no ciclo básico do curso de graduação em tecnologia mecânica. As

aulas, agora mais dinâmicas, foram adotadas pelos alunos que puderam experienciar, os bons resultados atingidos com a utilização dos jogos através do crescimento das notas alcançadas. Este *kit* foi desenvolvido pelo pesquisador e é composto de quatro jogos que abarcam uma imensa gama de conteúdos de química orgânica. Além de ensinar de forma a permanecer o conteúdo na memória do aluno torna o processo de aprendizagem mais prazeroso com a utilização da “Memória”, do “Tabuleiro”, do “Dominó” e dos “Modelos Moleculares”.

Objetivando dar o embasamento teórico necessário à compreensão deste trabalho tomou-se como principal norteador didático-pedagógico a Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Esta teoria de ensino-aprendizagem aponta que quando o professor intenta descobrir o que o aluno já tem formado na sua estrutura cognitiva, ou seja, o conteúdo do subsunçor, ele pode propor melhorias nas suas aulas para a busca de outros elementos importantes na aprendizagem significativa. Estas melhorias foram tencionadas com o *kit* lúdico. Em um segundo momento foi feito uso da teoria de aprendizagem Sócio-Interacionista preconizada por Vygotsky que, demonstra que o estudante aprende quando se relaciona com outros para poder haver permuta de ideias tal qual o *kit* lúdico propõe.

Os procedimentos metodológicos utilizados referentes à classificação da pesquisa e sua realização, foram também alvo de discussão, bem como o método indutivo que este estudo científico se apóia. A forma de abordagem do problema pode ser classificada como predominantemente qualitativa e também como quantitativa, pois em algumas etapas os resultados não podem ser quantificados e em outras, os indicadores são verificáveis pelas médias aritméticas das notas dos alunos antes da utilização dos jogos em comparação à depois do emprego dos jogos.

As consequências da dificuldade que os alunos da UDESC-CEPLAN têm para atingir um grau mínimo de compreensão do conteúdo ministrado eram refletidas nas muitas reprovações que, por sua vez, eram a decorrência das notas baixas, do volumoso êxodo escolar, do pouco estudo e da falta de dedicação para com as aulas de química orgânica. Ao inovar as aulas com conteúdo didático diferenciado conseguiu-

se a participação maciça com consignação dos discentes e conseqüentemente uma elevação das médias e um decréscimo nas reprovações.

Os discentes mostraram-se excitados com os jogos e alguns adjetivos foram colhidos dos alunos com a nova didática como “legal”, “empolgante”, “bacana”, “educativo” que, aliados às valorosas notas conquistadas, demonstram a notoriedade da pesquisa e permitem uma reflexão sobre a necessidade de se aprimorar a *praxis* para resgatar a vontade de estudar nos alunos e diversificar a configuração das aulas.

Este formato de trabalho, de aula diferenciada, serve tanto para alunos com baixo rendimento quanto para alunos com elevado rendimento, uma vez que os jogos são flexíveis e podem ser enquadrados em diversos assuntos e, inclusive, em variadas disciplinas.

A interação aluno-aluno e aluno-professor foi facilitada e o docente interagiu com os acadêmicos para o bom andamento do jogo atuando como mediador enquanto auxiliava e explicava o conteúdo programático durante o desenvolvimento do jogo, naquele instante.

Como ficou evidenciado nesta pesquisa, boas aulas exigem estudo, preparo adequado, curiosidade quanto ao processo de ensino-aprendizagem e saída da zona de conforto por parte do docente. Quando o professor assume a necessidade de se diversificar a prática de sala de aula e sobrepuja a indolência -característica de educadores que dominam o assunto que lecionam- os resultados são excelentes e animadores. Ao invés de terceirizar as causas do despreparo dos alunos ao ingressarem a Universidade para: o Estado, a desigualdade social da nação brasileira, outros professores e a condição do Brasil como país de terceiro mundo; o docente pró-ativo pode trabalhar nas conseqüências. Assim, inovar, procurar, estudar, e especialmente pesquisar, são ações que o professor pró-ativo pode desenvolver sem descumprir as diretrizes educacionais e obter contribuições didáticas valiosas para sua profissão.

5.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

É sabido que um trabalho de pesquisa nunca se esgota em si mesmo, haja vista que além de responder um questionamento, oportuniza espaço para novos estudos. Uma mesma pesquisa científica, se examinada com base em outro referencial teórico poderá apresentar resultados diversos dos encontrados. Assim, espera-se que esta dissertação sirva de inspiração para novas pesquisas, abordando o mesmo tema, porém, sob olhares diferentes, contribuindo dessa maneira para que se aprimore a discussão sobre o tema em questão.

Entusiasmados com os bons resultados que os jogos como ferramenta didática trouxeram para esta dissertação, desponta uma das possibilidades de continuação para esta pesquisa: aplicação da Teoria dos Jogos.

A Teoria dos Jogos amplamente pesquisada John Forbes Nash, estuda decisões que são tomadas em um ambiente onde vários jogadores interagem (ALMEIDA, 2006). Em outras palavras, a teoria dos jogos estuda as escolhas de comportamentos ótimos quando o custo e benefício de cada opção não é fixo, mas depende, sobretudo, da escolha dos outros indivíduos.

A utilização da teoria dos jogos para o ensino pode ser pesquisada e explorada nos seguintes tópicos:

- jogos em economia e administração por meio dos limites da teoria em congruência com a questão da racionalidade;
- jogos simultâneos e jogos sequenciais que estimulam os alunos a assumir papéis em representações de ações para atribuir resultados com as estratégias que devem desenvolver;
- estratégias de resolução de problemas com o equilíbrio de Nash que tem como premissa as estratégias dominantes e dominadas;
- incentivar os discentes a solucionar enigmas com a análise dos jogos sequenciais quando empregadas as barganhas com ofertas alternadas.

E, finalmente, espera-se que a discussão realizada no decorrer deste trabalho venha contribuir na difícil tarefa de ensinar de forma instigante e eficaz para o auxílio na construção de alunos mais críticos, participativos e arrojados.

Neste capítulo foram apresentadas as conclusões desta dissertação bem como as recomendações para continuidade de pesquisas dentro do tema aqui abordado como também, indicação de novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

*“Ninguém galga qualquer posição nas ciências, nas artes, na indústria, senão passando pela série de posições mais inferiores, que são outras tantas provas.”
Allan Kardec, 1857, p. 194*

ALMEIDA, Alecsandra Neri de. **Teoria dos jogos: as origens e os fundamentos da Teoria dos Jogos**. UNIMESP – Centro Universitário Metropolitano de São Paulo. São Paulo, v.1, p. 1 – 8, nov/2006.

ALVES, Rubem. **Entre a ciência e a sapiência**. O dilema da educação. 16. ed. São Paulo: Loyola, 2006.

ANDRE, Mauro H. **O jogo na educação**. São Paulo: USP, 2003. 97f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2006

AQUINO, Julio Groppa e CARVALHO, José Sérgio Fonseca de. **As noções de erro e fracasso no contexto escolar: algumas considerações preliminares**. São Paulo: Sumus, 1997.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: A cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc., 1968.

AUSUBEL, David P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Rio de Janeiro: Plátano Editora, 2003.

BARBOSA, Ana Mae Tavares Bastos. **As artes visuais desenvolvem o raciocínio espacial e habilidades específicas para ler, escrever e falar linguagem verbal segundo James Cattervall**. Revista Viver Mente & Cérebro: coleção memória da pedagogia, São Paulo, v.6, p. 6-15, dez/2006.

BARROS, Aidil de Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas**. Petrópolis: Vozes, 2000.

BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; LINSINGEN, Irlan Von. **Educação Tecnológica**. Enfoques para o ensino de engenharia. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

BLANCO, Marcilene Regina. **Jogos Cooperativos e Educação Infantil: limites e possibilidades**. São Paulo: USP, 2007. 181f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2007.

BROOKS, J.G.; BROOKS, M.G. **Construtivismo em sala de aula**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

BROUGÈRE, Gilles. **A criança e a cultura lúdica**. Revista da Faculdade de Educação, vol. 24, n. 2, São Paulo, jul/dez/1998.

CARRARO, Patrícia Rossi. **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**. Ribeirão Preto/SP: USP, 2002. 339f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Área: Psicologia) – Departamento de Psicologia e Educação. Universidade de Ribeirão Preto/SP, 2002.

CARNEIRO, Maria Ângela Barbato. O jogo na sala de aula. In: CAVALLARI, Vânia Maria (Org.). **Recreação em ação**. São Paulo: Ícone, 2006.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **As principais habilidades de um professor de Ciências**. In: Prática de Ensino. O estágio na formação do professor, 2005, São Paulo (ANAIS).

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983

CHARLOT, Bernard. **A Mistificação Pedagógica: realidades sociais e processos ideológicos na teoria da educação**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1986.

COSTA, Andréia Volante. **O lúdico na sala de aula de Língua Portuguesa no Fundamental II**. São Paulo: USP, 2008. 271f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, 2008.

COSTA, Arlindo. **Metodologia da Pesquisa**. Mafra: Nosde, 2006.

DIAS, Simone Trevizan. **A Importância do Lúdico**. Campinas: UNICAMP, 2006. 28f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Estadual de Campinas/SP, 2006.

FERREIRA, Thaís Mustafé Schneck. **Afetividade e Motivação na Aprendizagem de Língua Estrangeira: inter-relações possíveis no caso dos estudantes de russo da USP**. USP, 2008. 162f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. 34 ed. São Paulo: Editora Paz e Terra S/A, 2006.

FREITAG, Bárbara. **Aspectos filosóficos e sócio-antropológicos do construtivismo pós-piagetiano**. Construtivismo pós-piagetiano. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

FOSNOT, C.T. **Construtivismo e Educação – teoria, perspectivas e prática**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

GARCIA, Marta I. G.; CERESO, López. **Una Introducción al Estudio de la Ciencia y la Tecnología**. Madrid: Tecnos, 1996.

GARVEY, Willian D. **Communication: the essence of science**. Oxford: Pegamon, 1979. Ciberespaço. São Paulo: Loyola, 1998.

GADOTTI, Moacir. **Desafios para a era do conhecimento**. Revista Viver Mente & Cérebro: coleção memória da pedagogia, São Paulo, v.6, p. 6-15, dez/2006.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GHIRALDELLI Jr., Paulo. **Entre Modernidade e Pós-Modernidade**. Revista Viver Mente & Cérebro: coleção memória da pedagogia, São Paulo, v.6, p.22-29, dez/2006.

GODOY, A. S. **Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista Era. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 21-29, 1995.

GRIGOROWITSCHS, Tamara. **Jogo, processo de socialização e mimese. Uma análise sociológica do jogar infantil coletivo no recreio escolar e suas relações de**

gênero. São Paulo: USP, 2007. 167f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, 2007.

HOFSTEIN, Avi; AIKENHEAD, Glen; RIQUEARTS, Kurt. **Discussions over STS at the Fourth IOSTE Symposium.** International Journal of Science Education, vol. 10, issue 4, p. 357-366, 1988.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens.** Trad. João Paulo Monteiro. São Paulo: Editora Perspectiva, 1996.

KARDEC, Allan. **O livro dos espíritos.** 14 ed. de bolso. Rio de Janeiro: Editora da Federação Espírita Brasileira, 2007.

KARDEC, Allan. **O evangelho segundo o espiritismo.** 125 ed. Rio de Janeiro: Editora da Federação Espírita Brasileira, 2006.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O brinquedo na Educação:** considerações históricas. Série Idéias, n. 7, São Paulo: FDE, 1995.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas.** 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KUROSUKY, Cristina. **Estrutura e Funcionamento do Ensino.** Apostila de Educação à distância da Uniasselvi – NEAD. Indaial: Editora Grupo Uniasselvi, 2008.

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

MALAVAZZI, Priscila Regina Ehrenberg. **A importância do lúdico e das diferentes linguagens na construção de conhecimentos dos meus alunos.** Campinas: UNICAMP, 2006. 36f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Estadual de Campinas/SP, 2006.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MASSABNI, V. G. **Ciências & Cognição.** O construtivismo na prática de professores de ciências: realidade ou utopia? N.04, vol. 10, p. 104-114, 2007.

MENDES, Sebastião Florêncio. **Uso de novas tecnologias no ensino da química. Estrutura, aplicação e avaliação.** Florianópolis: UFSC, 2002. 143f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

Ministério Da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN) Ensino Superior.** Brasília, 2002.

MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan Güntzel; GALIAZZI, Maria do Carmo. **O processo de fazer ciência para a reconstrução do conhecimento em Química: a linguagem na sala de aula como pesquisa.** Workshop PUC URG, Porto Alegre, 2007, p. 1 – 22

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa.** A Teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa subversiva.** In: III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, p.33-45, 2000, Lisboa (ANAIS).

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência.** 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro.** 12. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2007.

NOVAK, J. D. & CAÑAS, A. J. **The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them.** Technical Report IHMC CmapTools 2006-01, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2006.

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

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico.** 4. ed. São Paulo: Scipione, 2001.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de Metodologia Científica.** São Paulo: Pioneira, 1999.

PEDROZA, Regina Lúcia Sucupira. **Aprendizagem e subjetividade: uma construção a partir do brincar**. Revista do Departamento de Psicologia – UFF, v. 17, n. 2, p. 61-76, jul/dez/2005.

PERRENOUD, Philippe. **Práticas pedagógicas na profissão docente e na formação**. Perspectivas sociológicas. 2 ed. Lisboa/Portugal: Dom Quixote, 1997.

PHILIPPI JR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade e BRUNA, Gilda Collet. **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**. Imitação, jogo e sonho. Imagem e representação. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC editora, 1990.

PIAGET, Jean. **Memory and Intelligence**. New York, NY: Basic Books Inc, 414p., 1978.

PIMENTEL, Alessandra. **Jogo e desenvolvimento profissional: análise de uma proposta de formação continuada de professores**. São Paulo: USP, 2004. 225f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, 2004.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. Florianópolis: UFSC, 2005. 380f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

QUEIRÓZ, Gloria Regina Pessoa Campelho e BARBOSA-LIMA, Maria da Conceição Almeida. **Conhecimento científico, seu ensino e aprendizagem: atualidade do construtivismo**. Ciência & Educação, v.13, n.3, p.273-291, 2007.

QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, Luc Van. **Manual de Investigação em Ciências Sociais**. 4.ed. Lisboa: Gradiva, 2005.

ROCHA, Décio; DEUSDARÁ, Bruno. **Análise do Conteúdo e Análise do Discurso: aproximações e afastamentos na (re)construção de uma trajetória**. Revista Alea, Rio de Janeiro, v.7, n. 2, p. 305-322, jul./dez. 2005.

ROSA, S. S. da. **Construtivismo e mudança**. 7. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2000.

SHUBIK, Martin. **The uses of teaching games in game theory classes and some experimental games**. Simulation & Gaming, v.33, p.139-156. jun/2002.

SIGNORELLI, Vinicius Italo. **Ensino de ciências**. São Paulo: Centro de Estudos da Escola Via, 2001.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszk. **Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação**. 3. ed. Florianópolis: LED/UFSC, 2001.

SILVA, Sergio Luiz Baptista. **A função do lúdico no ensino/aprendizagem de língua estrangeira: uma visão psicopedagógica do desejo de aprender**. São Paulo: USP, 2003. 120f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade de São Paulo, 2003.

SINDUSMOBIL. Disponível em: <<http://www.sindusmobil.com.br>>. Acesso em: 25 de julho de 2008.

TAVARES, Romero. **Aprendizagem Significativa**. Revista Conceitos. p.55-60, jul/2003-jun/2004.

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

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – SÃO BENTO DO SUL. Disponível em <<http://www.sbs.udesc.br>>. Acesso em 02 de novembro de 2008.

VARELA, A. V.; BARBOSA, M. L. A. **A aplicação de teorias cognitivas no tratamento da informação**. Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação. Nova Série, São Paulo, v. 3, n.2, p. 116-128, jul/dez 2007.

VICINGUERA, Maria Lúcia Fidel. **O uso do computador auxiliando no ensino de química**. Florianópolis: UFSC, 2002. 97f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade do Estado de Santa Catarina, 2002.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYTGOSKY, Lev-Semenovich. **Psicologia pedagógica**. 2 ed. São Paulo: Martins fontes, 2004

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

WASJKOP, Gisela. **Brincar na pré-escola**. São Paulo: Cortez, 1995b.

WINNICOTT, D. W. **O Brincar e a Realidade**. Trad. de José O. Aguiar e Vanede Nobre. Rio de Janeiro: Imago Editora Ltda, 1975.

ZABALA, A. **O construtivismo na sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Editora Ática, 2003.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO

Modelo de questionário aplicado aos alunos do curso de Tecnologia Mecânica com ênfase em moveleira da Universidade do Estado de Santa Catarina – Centro de Ensino do Planalto Norte.

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE ENSINO DO PLANALTO NORTE – CEPLAN
CURSO DE TECNOLOGIA MECÂNICA COM ÊNFASE EM PRODUÇÃO DE MÓVEIS**

Apresentação

Prezado aluno,

Estamos elaborando uma pesquisa referente à utilização de material lúdico que será utilizado por vocês como recurso auxiliar na aprendizagem da disciplina de Química Orgânica.

Para tal foi elaborado este questionário sócio-educativo para abalizar o nível de educação do ensino médio que vocês receberam.

Por se tratar de um estudo científico, pedimos sua colaboração no sentido de responder ao questionário anexo. Confiamos no seu senso crítico e na sinceridade de suas respostas. Não há necessidade de identificar-se.

Na certeza de sua colaboração, antecipadamente agradecemos.

QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO

- 1) Você sabe definir o que é química orgânica?
- 2) Já teve contato com a Tabela Periódica de Elementos Químicos?
- 3) Se sim para a 2, sabe localizar o elemento carbono?
- 4) Você sabe identificar “massa atômica” e “número atômico”?
- 5) Quais os 3 principais elementos (cargas) que compõem um átomo?
- 6) Classifique o seu nível de conhecimento em relação às disciplinas abaixo relacionadas.

- > Matemática () ruim () regular () bom () muito bom () ótimo
- > Física () ruim () regular () bom () muito bom () ótimo
- > Química () ruim () regular () bom () muito bom () ótimo
- > Biologia () ruim () regular () bom () muito bom () ótimo
- > Português () ruim () regular () bom () muito bom () ótimo
- > História () ruim () regular () bom () muito bom () ótimo
- > Geografia () ruim () regular () bom () muito bom () ótimo
- > Língua Estrangeira () ruim () regular () bom () muito bom () ótimo

- 7) Qual a instituição de ensino que você concluiu o ensino médio?
- 8) Em que ano você concluiu o ensino médio?
- 9) De qual cidade você está vindo para cursar o 3º grau?
- 10) Você exerce alguma função remunerada?
- 11) Quantas horas por semana você tem disponível para estudar?
 - () menos de uma hora
 - () de 1h à 2h
 - () de 2h à 3h
 - () de 3h à 4h
 - () mais de 4h

- 12) Qual a sua idade (em anos)?

ANEXO B – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO

O questionário investigativo está disponível no Anexo A desta dissertação e tem a intenção de conhecer o público alvo do projeto no primeiro dia letivo do semestre. Cada gráfico deste anexo C foi confeccionado de acordo com o número de alunos que respondeu cada pergunta.

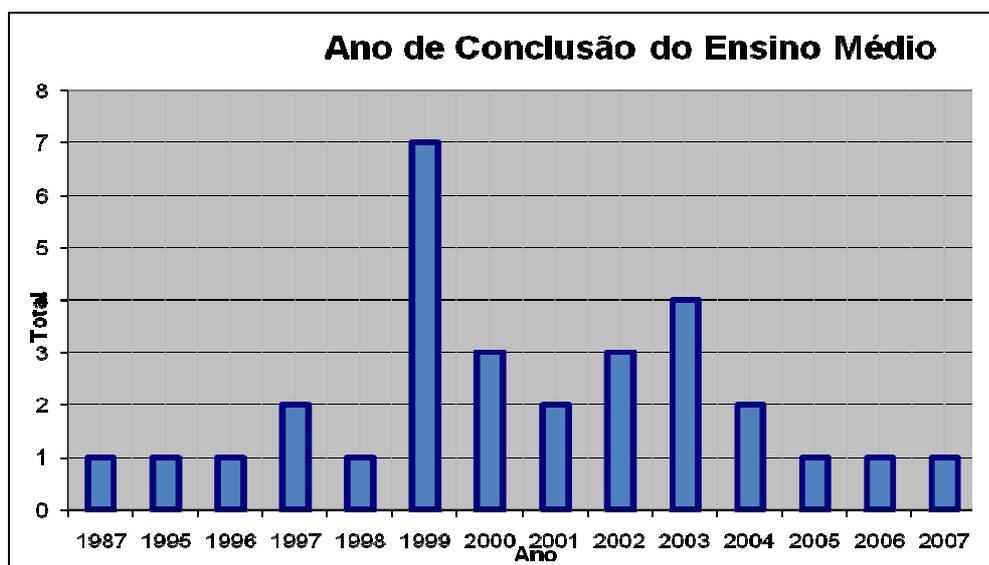


Gráfico 29 – Ano de conclusão do Ensino Médio
Fonte: A autora (2009)

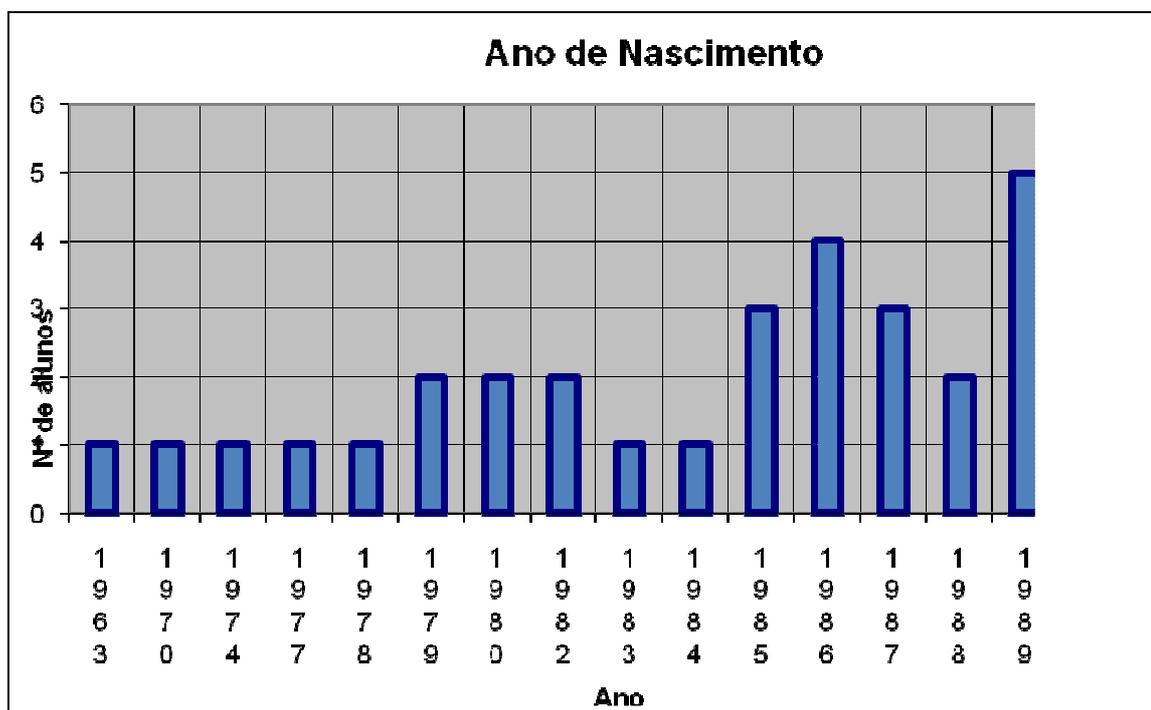


Gráfico 30 - Ano de nascimento dos alunos
 Fonte: A autora (2009)

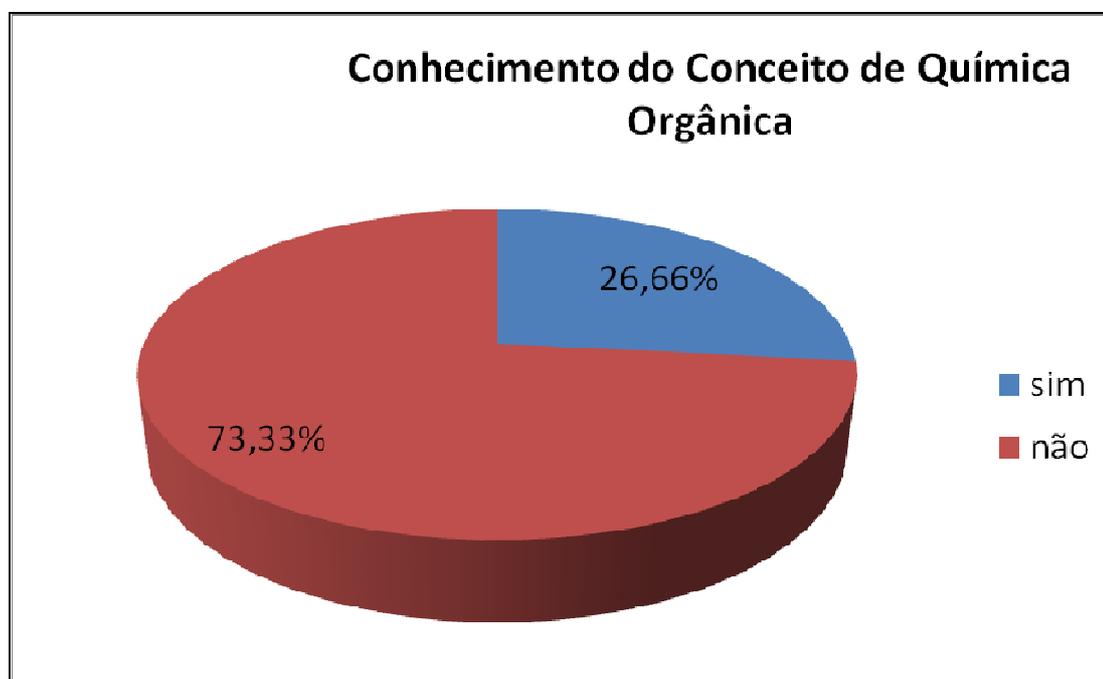


Gráfico 31 – Conhecimento do Conceito de Química Orgânica
 Fonte – A autora (2009)

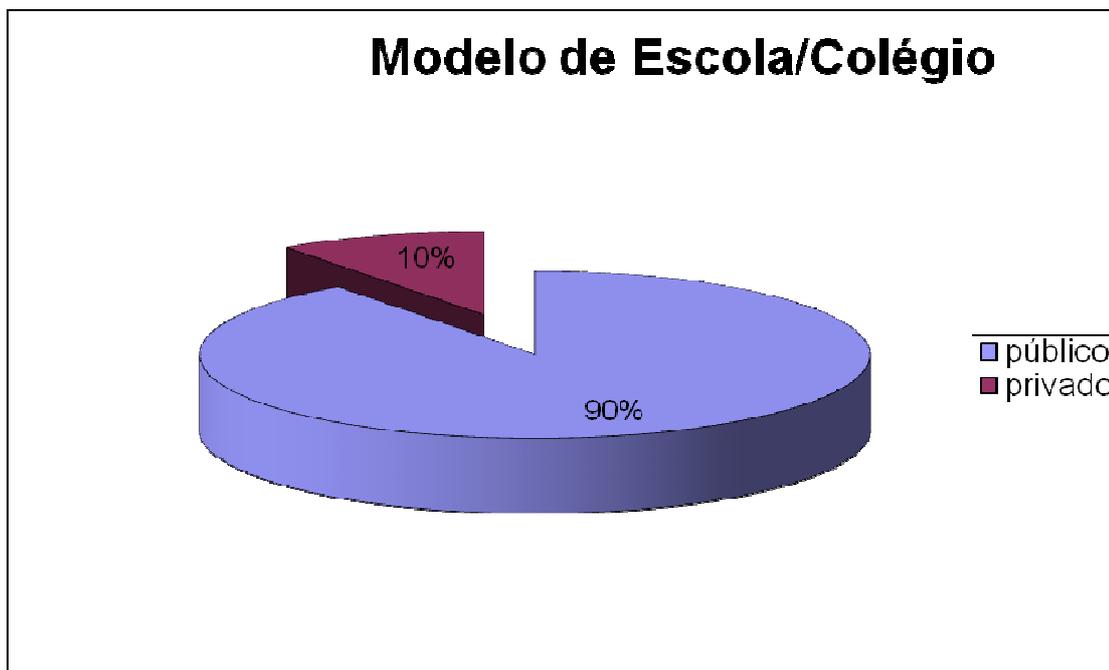


Gráfico 32 – Modelo de Escola / Colégio
 Fonte – A autora (2009)

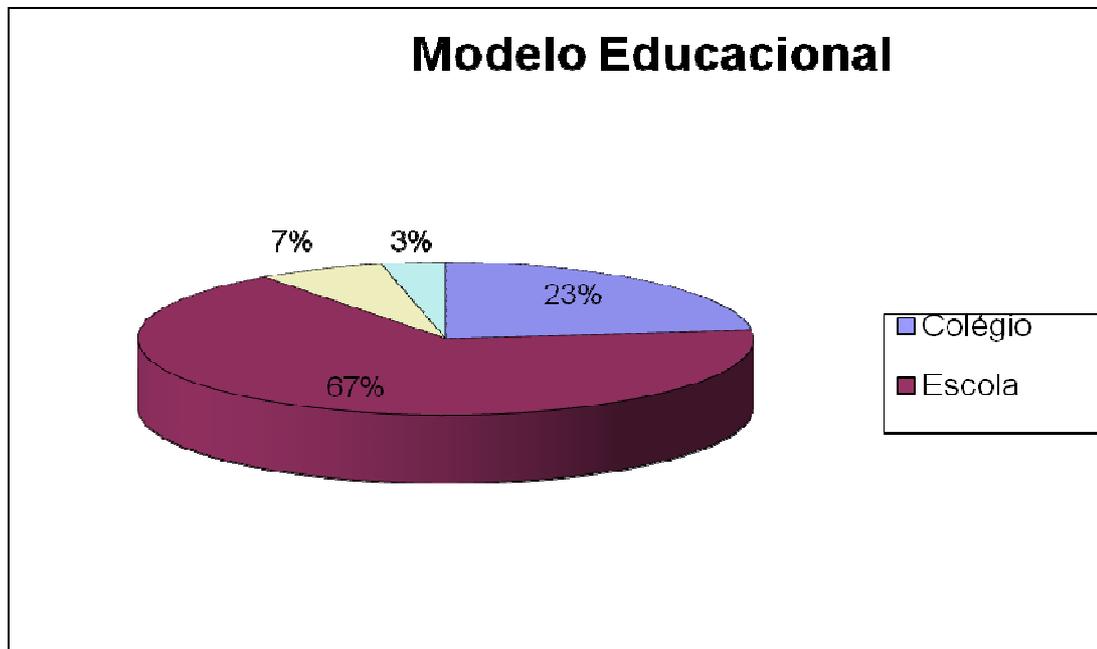


Gráfico 33 – Modelo Educacional
 Fonte – A autora (2009)

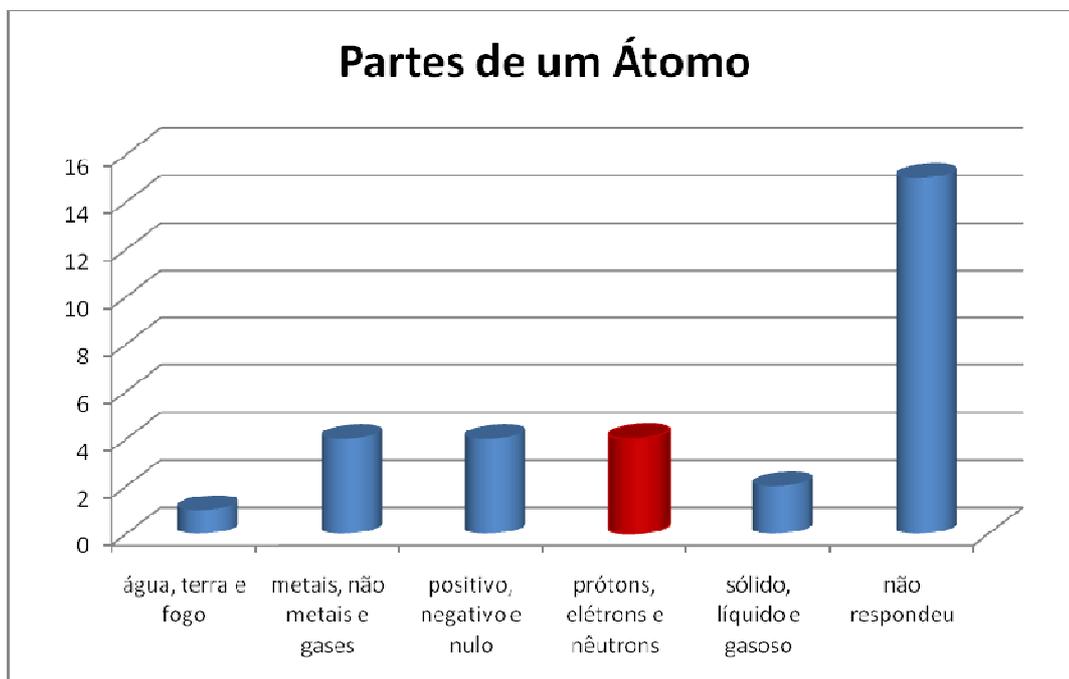


Gráfico 34 – Partes de um Átomo
Fonte – A autora (2009)

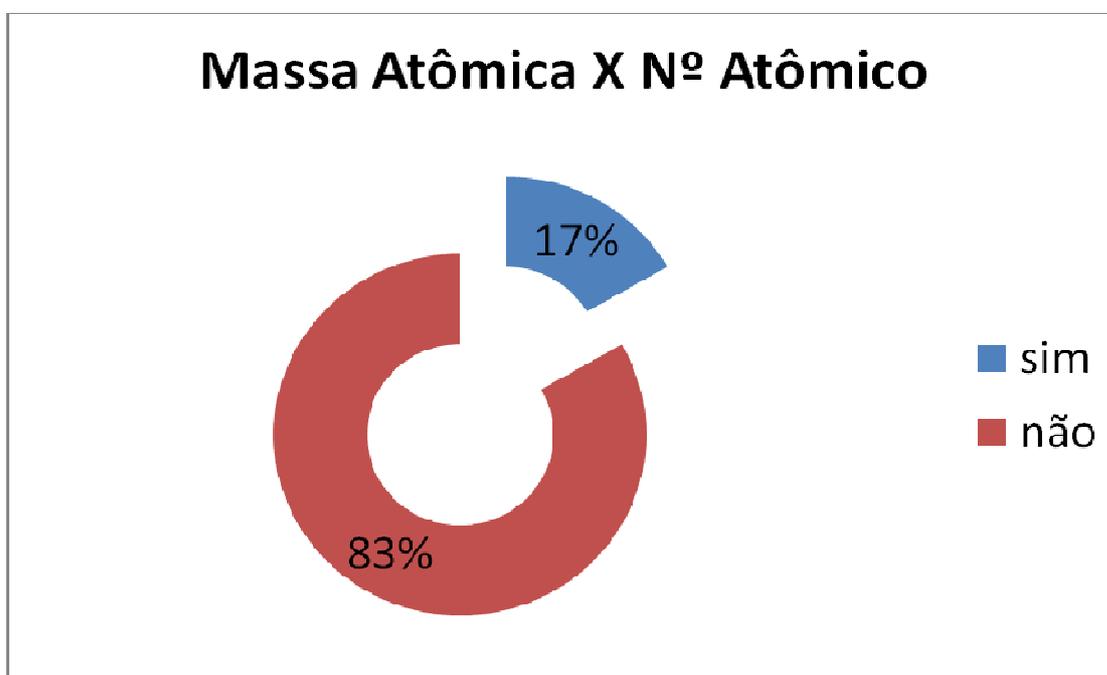


Gráfico 35 – Massa Atômica e Número Atômico
Fonte – A autora (2009)

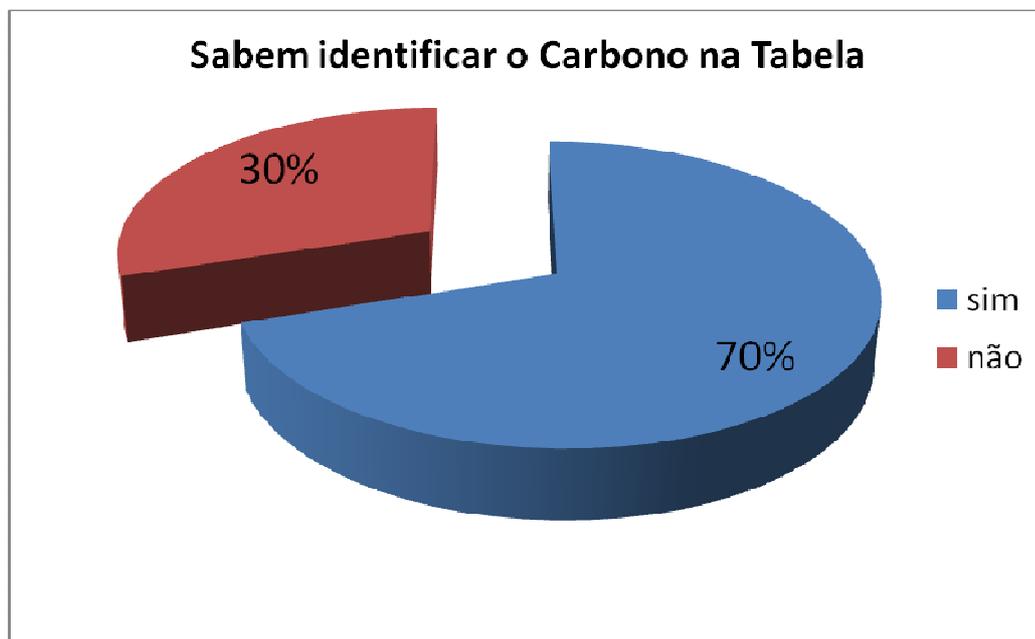


Gráfico 36 – Sabem identificar o carbono na tabela
Fonte – A autora (2009)

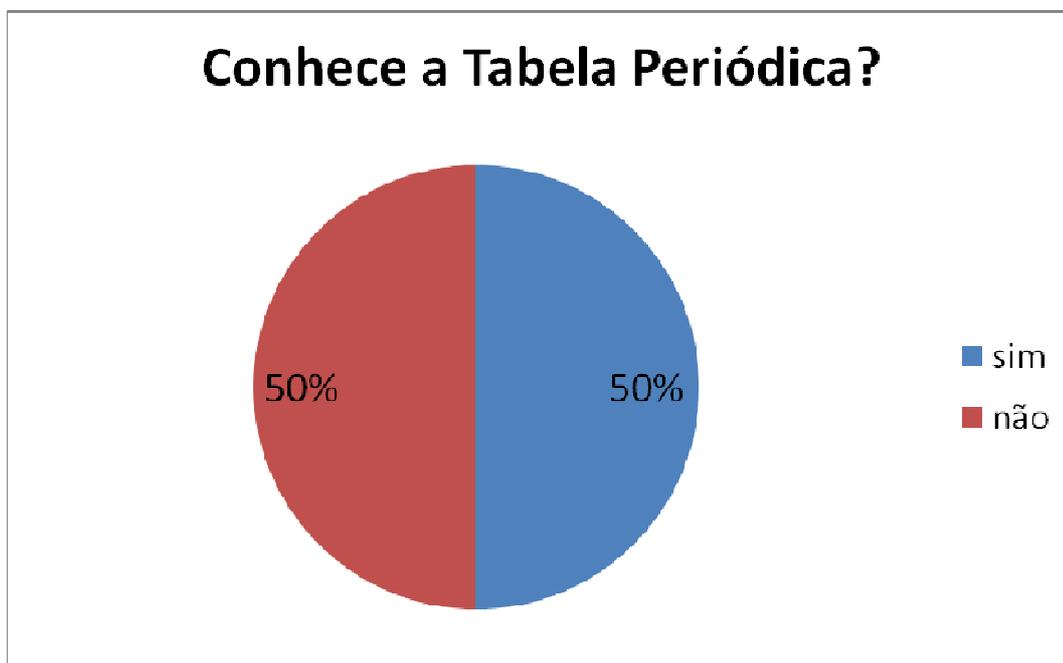


Gráfico 37 – Conhece a Tabela Periódica?
Fonte – A autora (2009)

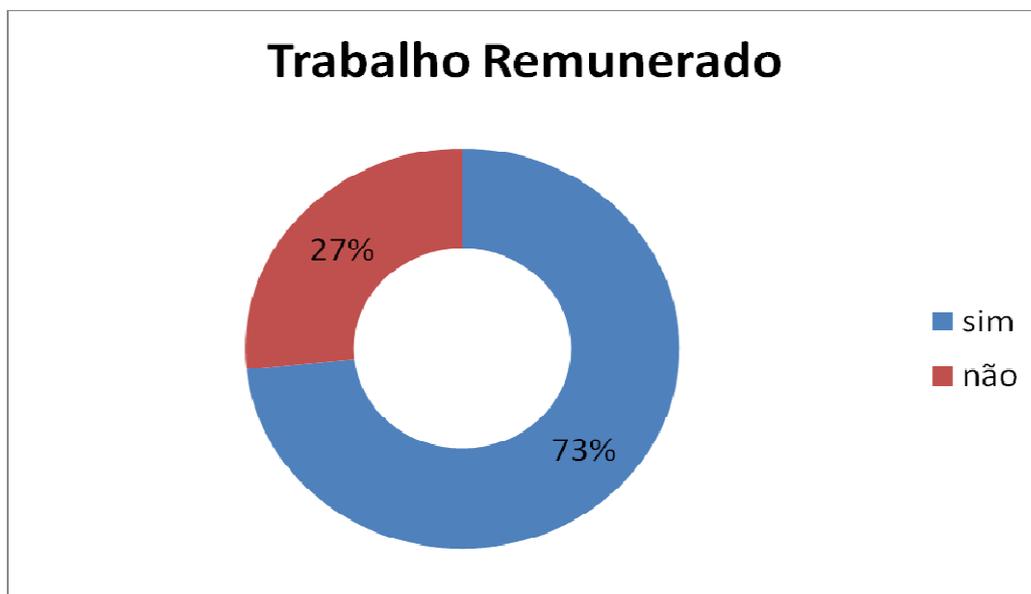


Gráfico 38 – Trabalho Remunerado
Fonte – A autora (2009)

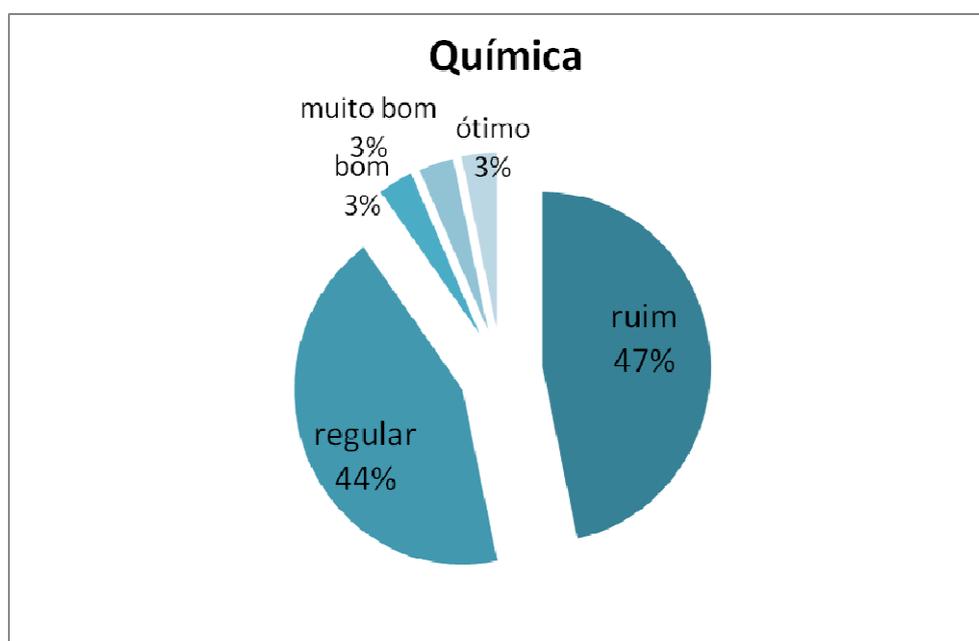


Gráfico 39 – Auto-julgamento de conhecimento em química
Fonte – A autora (2009)

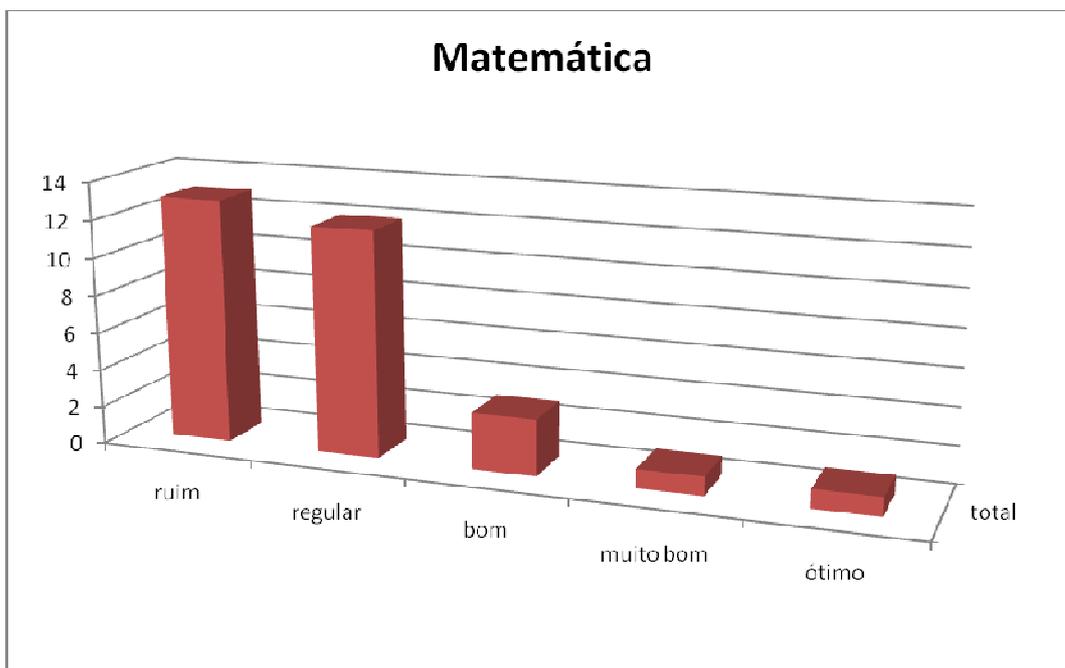


Gráfico 40 – Auto-julgamento de conhecimento em matemática
 Fonte - A autora (2009)

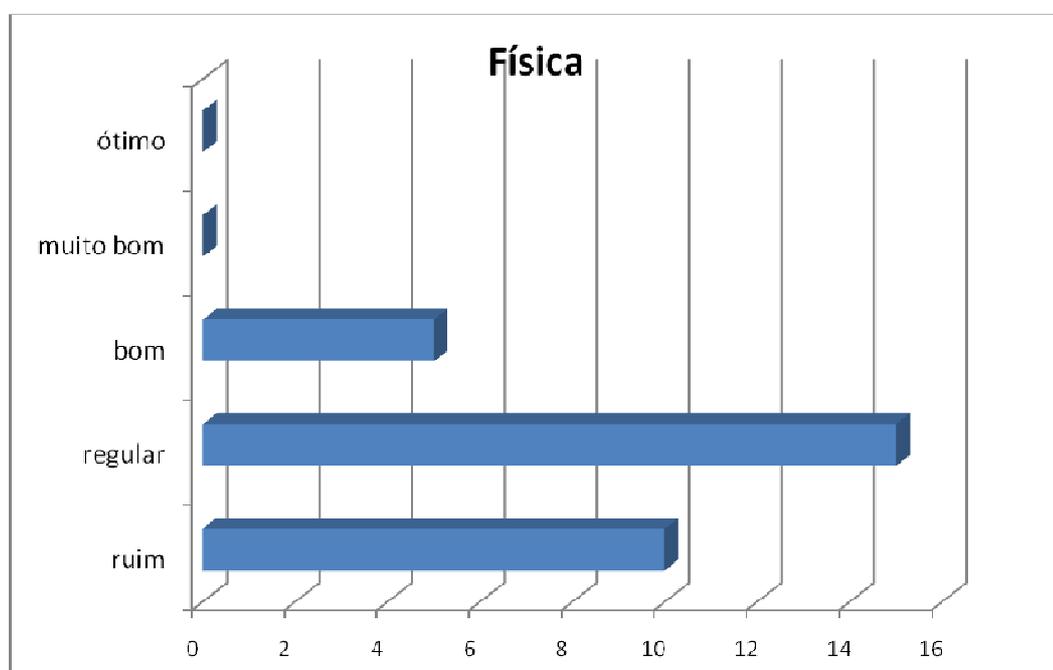


Gráfico 41 – Auto-julgamento de conhecimento em física
 Fonte – A autora (2009)

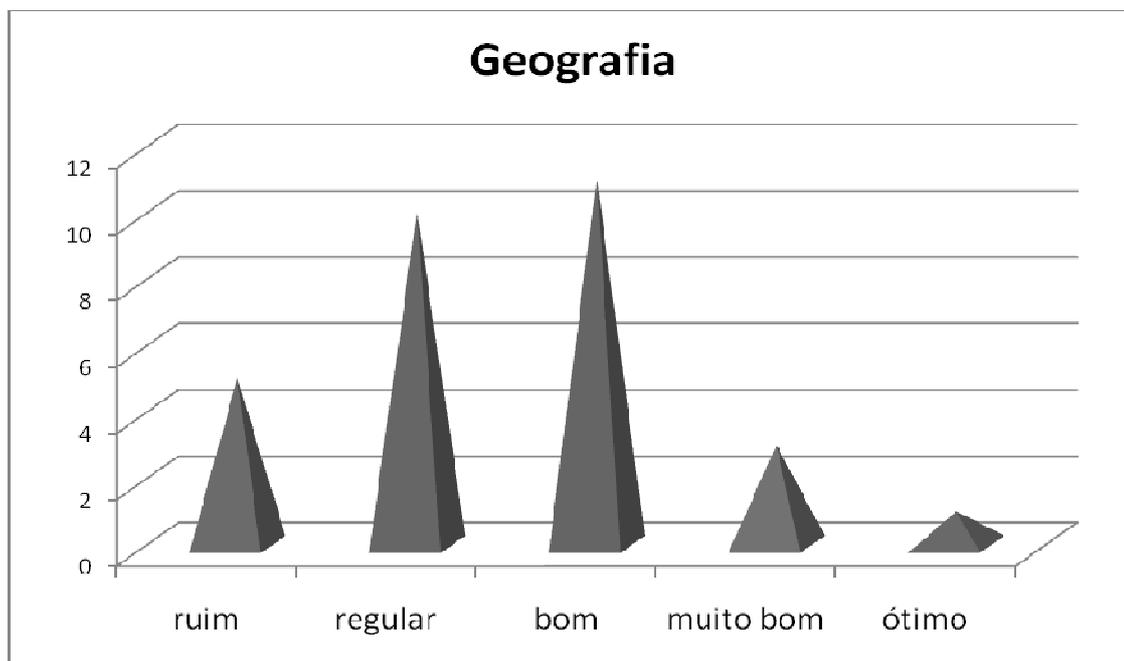


Gráfico 42 – Auto-julgamento de conhecimento em geografia
 Fonte – A autora (2009)

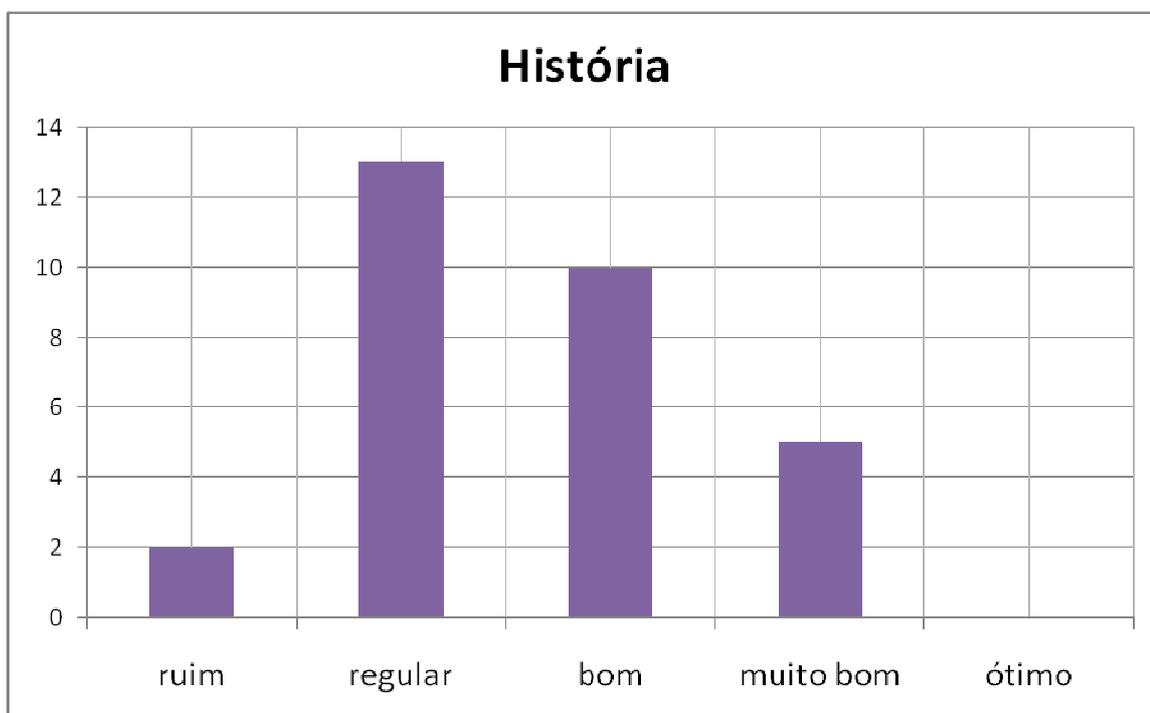


Gráfico 43 – Auto-julgamento de conhecimento em história
 Fonte – A autora (2009)

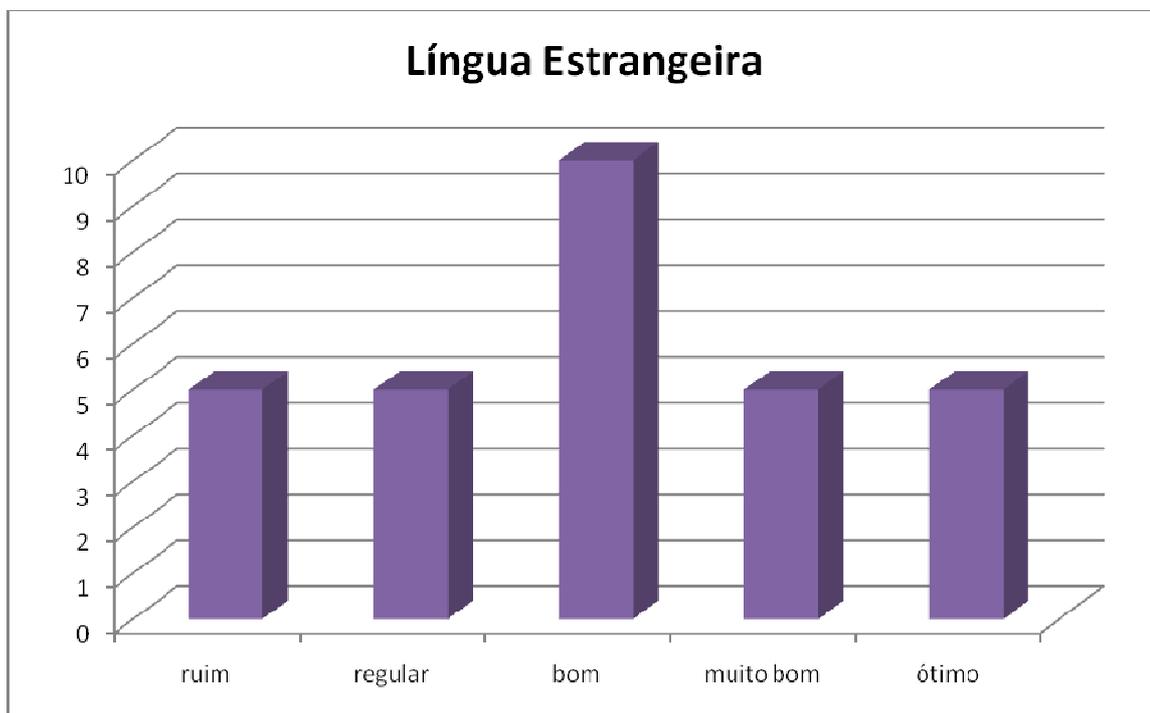


Gráfico 44 – Auto-julgamento de conhecimento em língua estrangeira
Fonte – A autora (2009)

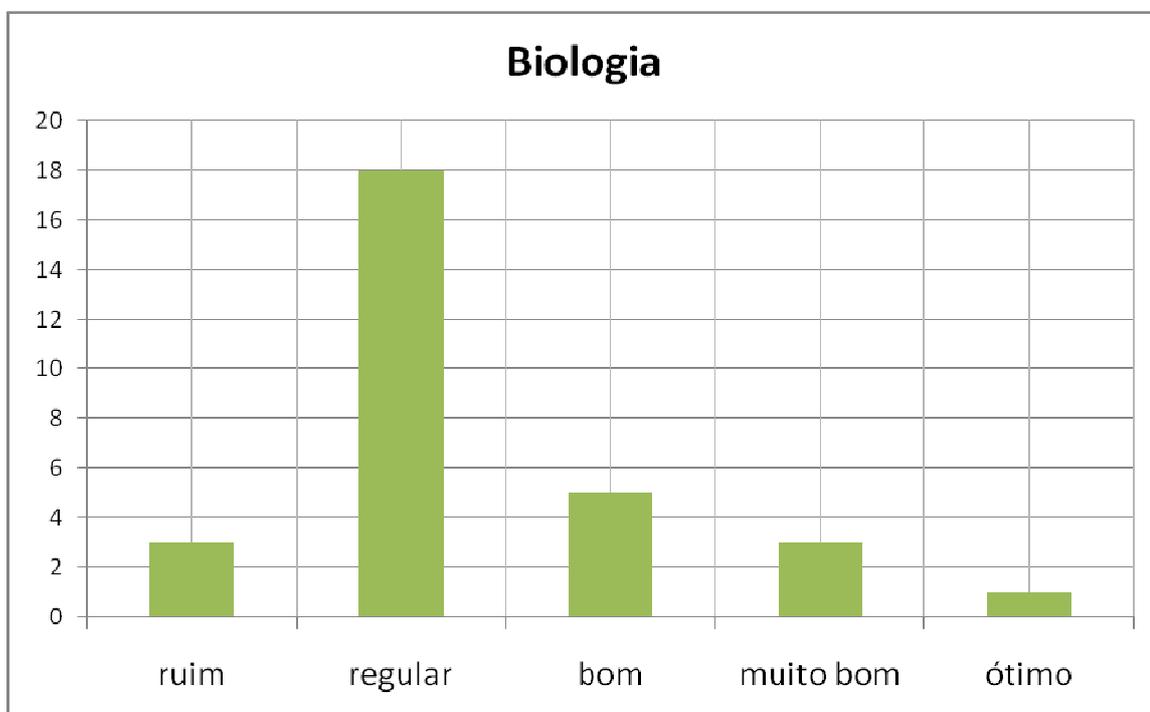


Gráfico 45 – Auto-julgamento de conhecimento em biologia
Fonte – A autora (2009)

ANEXO C - QUADRO COM O SIGNIFICADO DE CADA PARADA “P”

A associação do lúdico com a questão Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) pode representar uma favorável união se colocada para os discentes de forma apropriada e pode ter o intento de desenvolver uma consciência de responsabilidade social e ambiental. A Química Orgânica por ser integrante das Ciências Naturais propicia esse feliz encontro entre o ensinar consciente e o jogo. O quadro 7 lista as paradas com a letra “P” e as respectivas instruções.

Quadro 6 – Paradas do jogo com respectivas instruções

PARADAS	INSTRUÇÕES
Parada (A)	Você foi pego trabalhando com benzeno sem EPI (Equipamento de Proteção Individual) e este produto é muito tóxico. Volte duas casas para tratamento médico.
Parada (B)	Você preferiu utilizar gasolina ao invés de álcool no seu carro flex. A gasolina é hidrocarboneto muito mais poluente que o etanol, logo vá trabalhar hoje de bicicleta e fique uma rodada sem jogar para contribuir com nossa camada de ozônio.
Parada (C)	As vacas de sua fazenda estão emitindo muito CO ₂ (gás carbônico) com seus dejetos, contribuindo para o aquecimento global e destruição da camada de ozônio. Volte três casas.
Parada (D)	Você não separou o lixo orgânico do lixo reciclável. Fique duas rodadas sem jogar para se lembrar de sempre separar o lixo.
Parada (E)	O óleo comestível utilizado por sua empresa foi jogado na terra e contaminou um lençol freático. Fique uma rodada sem jogar.
Parada (F)	Você decidiu parar de se alimentar com alimentos orgânicos e preferiu a alimentação pronta, industrializada. Com isso, seu lixo quadruplicou ao final de um mês. Volte quatro casas.

Parada (G)	Seu bebê só usa fraldas descartáveis que não são passíveis de reciclagem. Fique duas rodadas sem jogar para pensar em começar a utilizar fraldas retornáveis, pelo menos uma vez por semana.
Parada (H)	Sua empresa não faz tratamento da água antes de devolvê-la aos rios e o mote de sua empresa é a tinturaria de toalhas. Volte três casas.

Fonte – A autora (2009)

ANEXO D - QUADRO COM O SIGNIFICADO DE CADA PARADA NUMÉRICA

O quadro de número 8 lista os números do tabuleiro e as determinadas tarefas que os alunos têm que cumprir, de acordo com o número que caírem por determinação do lançamento do dado.

Quadro 7 – Instruções para as paradas do número 1 até o número 30

Número da Parada	Instruções
1	O que são halogênios?
2	Por que o carbono é considerado tetravalente?
3	Qual é a massa atômica e o número atômico do elemento carbono?
4	Qual o símbolo da massa atômica?
5	Qual o símbolo do número atômico?
6	Onde se posiciona, dentro do quadradinho de representação do elemento químico na tabela periódica, o número atômico?
7	Onde se posiciona, dentro do quadradinho de representação do elemento químico na tabela periódica, a massa atômica?
8	O que é molécula?
9	O que é átomo?
10	Como chamamos grupos funcionais que só têm em suas composições hidrogênios e carbonos?
11	O que significa carbono primário?
12	O que significa carbono secundário?
13	O que significa carbono terciário?
14	É verdade que todos os carbonos são quaternários? Sim ou Não?
15	Como chamamos uma cadeia que não tem extremidade livre?
16	Como chamamos uma cadeia que tem extremidade livre?
17	O que é cadeia aberta?
18	Como chamamos o carbono que faz apenas ligações simples?
19	Como chamamos o carbono que faz ligações duplas ou triplas?
20	Como se chama a cadeia que possui um átomo que não seja carbono entre os carbonos?
21	O que é cadeia homogênea?
22	O carbono pode passar do estado "normal" para o estado "ativado"? Sim ou Não?
23	O oxigênio pode passar do estado "normal" para o estado "ativado"? Sim ou Não?
24	Quantos elétrons cabem no subnível "d"?
25	Quantos elétrons cabem no subnível "s"?
26	O que é camada de valência?
27	Qual a importância da camada de valência nas ligações com outros átomos?
28	Em que número de camada está um elétron que se encontra na camada N?
29	O que é um átomo bivalente?
30	PARABÉNS!! VOCÊ GANHOU 0,5 PONTO NA PRÓXIMA PROVA!!!!

Fonte – A autora (2009)

ANEXO E - QUADRO COM SIGNIFICADO DE CADA PARADA COM PONTO DE EXCLAMAÇÃO (!)

Entre os números do tabuleiro ainda existem algumas paradas que têm a representação gráfica de um ponto de exclamação. Estas paradas permitem que os alunos avancem “casas” no tabuleiro ao mesmo tempo em que permitem uma reflexão acerca dos problemas ambientais contemporâneos. O quadro 8 lista cada parada de exclamação com seu referido prêmio.

Quadro 8 – Instruções para as paradas com Pontos de Exclamação

Número da Parada de Exclamação	Instruções
! n° I	Se você souber fazer a distribuição eletrônica do elemento oxigênio, avance quatro casas.
! n° II	Parabéns!! Você implementou na empresa que trabalha a relocação de todos os aparelhos de refrigeração para locais protegidos do calor. Com isso houve uma redução no consumo de energia elétrica. Consequentemente houve uma contribuição para a diminuição do aquecimento global. Avance quatro casas.
! n° III	Parabéns! Você decidiu comer alimentos não industrializados, gerando assim menos lixo. Avance duas casas.
! n° IV	Parabéns! Você decidiu ir trabalhar de bicicleta e assim contribuiu para a preservação da camada de ozônio. Avance três casas.
! n° V	Parabéns! Você pesquisou antes de comprar seu refrigerador e optou por um que não emite CFC, preservando assim a camada de ozônio. Todos os outros participantes voltam uma casa.

Fonte – A autora (2009)

ANEXO F - QUADRO COM RESPOSTAS

O quadro 9 mostra as respostas corretas para as questões levantadas de 1 à 30 de acordo com o quadro de número 8.

Quadro 9 – Resposta às perguntas da quadro 9

Número das Perguntas	Respostas
1	São elementos da família 7A da tabela. Exemplo: Flúor, Cloro, Bromo, Iodo, Astató.
2	Porque tem quatro valências livres para fazer ligação, porque pode fazer quatro ligações.
3	Massa atômica é 12 e número atômico é 6.
4	A
5	Z
6	Número atômico pode ser acima do elemento.
7	Massa atômica pode ser abaixo do elemento.
8	Conjunto de dois ou mais átomos.
9	É a menor partícula que caracteriza um elemento químico.
10	Hidrocarboneto
11	Carbono que se liga a apenas um outro carbono.
12	Carbono que se liga a dois outros carbonos.
13	Carbono que se liga a três outros carbonos.
14	Não. Porque eles podem fazer ligações com menos de quatro carbonos.
15	Cadeia fechada ou cíclica.
16	Cadeia aberta ou acíclica.
17	É uma cadeia que possui extremidades livres.
18	Carbono saturado.
19	Carbono insaturado.
20	Cadeia heterogênea.
21	Cadeias que possui apenas carbonos entre carbonos, que não possui heteroátomo.
22	Sim.
23	Não.
24	10
25	2
26	É a camada mais externa de um átomo, é a última camada.
27	É na camada de valência é que vão surgir as ligações, as uniões com outros átomos.
28	4 (4ªcamada)
29	Que tem dois elétrons na camada de valência.
30	PARABÉNS! VOCÊ GANHOU 0,5 PONTO NA PRÓXIMA PROVA!!!

Fonte: A autora (2009)

ANEXO G – OS ALUNOS INTERAGINDO COM O MATERIAL DIDÁTICO PROPOSTO

Todos discentes mostraram-se receptivos à nova proposta de ensino que complementou as aulas do conteúdo programático da disciplina. Os alunos pediram para que novas aulas com jogos fossem ministradas e sentiram-se mais seguros no tocante ao assunto abordado com o jogo da memória. Nas figura 17, 18, 19 e 20 pode-se observar o momento da interação entre eles e com o jogo.

Figura 17 – Os alunos fazendo uso do “Dominó da Química Orgânica”



Fonte – A autora (2009)

Figura 18 – Os alunos manipulando os modelos moleculares



Fonte – A autora (2009)

Figura 19 – Os alunos fazendo uso do “Tabuleiro da Química Orgânica”



Fonte – A autora (2009)

ANEXO H – AVISO SOBRE OS TESTES DE VERIFICAÇÃO

Prezado aluno:

Estamos cursando o mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná em Ponta Grossa e precisamos de sua preciosa colaboração para a conclusão deste curso.

Com o passar do semestre vocês farão uso de jogos que cunhamos de “Kit Lúdico” e receberão 0,5 ponto na próxima prova para quem ganhar cada jogo. Oportunamente explicaremos as regras porque o objetivo agora é pedir que respondam aos testes de verificação que serão realizados antes e depois de cada dia de atividade lúdica. Estes testes **não** interferirão nas notas semestrais, servem apenas para eu abalizar o quanto vocês têm de conhecimento sobre os assuntos já ministrados em sala de aula.

Pedimos gentilmente que respondam o teste de forma sincera e que, não se identifiquem.

Muito obrigada pela colaboração e atenção! Sem a participação e auxílio de vocês este projeto não seria possível.

Mui atentamente,

Prof.a Débora Barni de Campos