

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO**  
**CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO**  
**LINHA DE INVESTIGAÇÃO EDUCAÇÃO E CIÊNCIA**

**“INTERAÇÃO DIALÉTICA ENTRE A  
METODOLOGIA DE ENSINO E A APRENDIZAGEM”**

**PAULO ROBERTO SILVA DE OLIVEIRA**

**FLORIANÓPOLIS - SC**  
**1996**

**PAULO ROBERTO SILVA DE OLIVEIRA**

**“INTERAÇÃO DIALÉTICA ENTRE A  
METODOLOGIA DE ENSINO E A APRENDIZAGEM”**

Dissertação apresentada como requisito parcial à  
obtenção do título de Mestre.

Curso de Pós-Graduação em Educação, linha de  
investigação Educação e Ciência.

Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Dr. André Valdir Zunino.

**FLORIANÓPOLIS - SC**

**1996**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

*“INTERAÇÃO DIALÉTICA ENTRE A METODOLOGIA DE ENSINO E A APRENDIZAGEM”.*

Dissertação submetida ao Colegiado do Curso de Mestrado em Educação do Centro de Ciências da Educação em cumprimento parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

**APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 12/07/96**

Prof. Dr. André Valdir Zunino - (Orientador)

Prof. Dr. Onofre Salgado Siqueira - UFMS (Examinador)

Profª. Dra. Diva Marília Flemming (Examinadora)

Prof. Dr. Valdir Soldi (Suplente)

**PAULO ROBERTO SILVA DE OLIVEIRA**

*Florianópolis, Santa Catarina, julho de 1996.*

**“O homem é um  
animal social”**

**Aristóteles**

Para Eveli,

Leonardo e Fernanda

## **AGRADECIMENTOS**

Este trabalho foi possível graças à contribuição valiosa de todos os professores do curso de mestrado em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, com os quais tive a felicidade de conviver durante três anos de intensa busca de informações.

Agradeço, também, as professoras que aplicaram metodologias aqui propostas em suas salas de aulas, no intuito de verificarem como uma nova metodologia poderia modificar a sua prática pedagógica.

Em especial quero agradecer ao prof. Dr. André Valdir Zunino pela amizade, o apoio, a confiança que me foram depositados e pelas horas que pacientemente leu e releu os originais deste trabalho, dando valiosas contribuições para sua conclusão.

A minha família que com seu carinho, especialmente nos momentos mais difíceis desta jornada, possibilitou a realização desta dissertação.

# SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	
RESUMO	
ABSTRAT	
INTRODUÇÃO .....	11
CAPÍTULO I	
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA .....	14
1.2 JUSTIFICATIVA.....	15
1.3 OBJETIVOS .....	16
1.3.1 GERAL .....	16
1.3.2 ESPECÍFICOS .....	17
1.4 QUESTÕES DE PESQUISA.....	18
CAPÍTULO II - PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	
2.1 OS BREVES APONTAMENTOS HISTÓRICOS DE VYGOTSKY.....	19
2.2 AS ORIGENS SOCIAIS DO FUNCIONAMENTO PSICOLÓGICO INDIVIDUAL.....	38
2.3 APRENDIZAGEM X DESENVOLVIMENTO.....	46
2.4 ENSINO-APRENDIZAGEM .....	55
2.5 A IMPORTÂNCIA DO JOGO NO DESENVOL- VIMENTO HUMANO .....	60
CAPÍTULO III	
3.1 SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS.....	67
3.1.1 CARACTERÍSTICAS DA INVESTIGAÇÃO.....	67
3.1.2 ESTUDO DE CASO.....	70
3.1.3 AS FASES DA PESQUISA .....	71
3.1.4 OS INSTRUMENTOS PARA A PESQUISA .....	72
3.1.5 AMOSTRAGEM.....	74

3.2 OS DADOS OBTIDOS.....	75
3.2.1 PREDIZER OBSERVAR E EXPLICAR(POE).....	75
3.2.1.1 POE 01 .....	77
3.2.1.2 POE 02.....	78
3.2.2 MAPA CONCEITUAL.....	82
3.2.2.1 MC 01 .....	84
3.2.2.2 MC 02 .....	90
3.2.3 JOGOS.....	95
3.2.3.1 JOGO 01 .....	95
3.2.3.2 JOGO 02.....	98
3.2.4 PROVAS.....	102
3.2.4.1 PROVA 01 .....	102
3.2.4.2 PROVA 02 .....	103

#### CAPÍTULO IV

4.1 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	105
---	-----

#### CAPÍTULO V

5.1 DEPOIMENTOS.....	118
----------------------	-----

#### CAPÍTULO VI

6.1 CONCLUSÃO.....	124
--------------------	-----

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	129
----------------------------------	-----

#### ANEXOS

ANEXOS I .....	134
ANEXOS II .....	166



## LISTA DE FIGURAS, TABELAS E GRÁFICOS

### FIGURAS

FIGURA 1 - Exemplo de mapa conceitual .....	84
FIGURA 1.2 - Exemplo de um mapa conceitual completo.....	86
FIGURA 1.3 - Mapa conceitual de um aluno na primeira etapa individual do MC 01 .....	89
FIGURA 1.4 - Mapa conceitual do mesmo aluno depois da etapa coletiva do MC 01 .....	89
FIGURA 2.1 - Exemplo do mapa conceitual de um aluno na etapa individual do MC 02.....	94
FIGURA 2.2 - Mapa conceitual do aluno depois da etapa coletiva do MC 02.....	94

### TABELAS

TABELA 1 - Número total de acertos para cada mudança de estado nas 2 etapas individuais do MC 01 .....	87
TABELA 2 - Escore da correção do mapa conceitual 02 .....	91

### GRÁFICOS

GRÁFICO 1- Número total de acertos para cada mudança de estado físico do MC 01 .....	87
GRÁFICO 2 - Comparação entre os escores obtidos nas três etapas do MC 02 .....	92
GRÁFICO 2.1-Primeira e segunda etapas individuais do MC 02.....	93
GRÁFICO 3 - Representa as três etapas do jogo 01 .....	97
GRÁFICO 3.1-Representa apenas a primeira e a segunda etapa individual do jogo 1.....	97
GRÁFICO 4 - Dados obtidos nas três etapas do jogo 2 .....	100
GRÁFICO 4.1-Estão representadas apenas as duas etapas individuais do jogo 2 .....	101
GRÁFICO 5 - Dados obtidos nas três etapas da prova 01 .....	103
GRÁFICO 6 - Dados obtidos apenas com as duas etapas individuais da prova 02.....	104

## RESUMO

Este trabalho é um estudo de caso que visa investigar em ambiente escolar a Lei Genética Geral do Desenvolvimento Cultural, desenvolvida por L.S. Vygotsky, nas aulas de ciências/Química. Esta Lei afirma que o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, típicas da espécie humana, se desenvolvem em dois planos, primeiro nas atividades sociais, denominadas de atividades intersíquicas, para em seguida serem internalizadas gradativamente, tornando-se individual, ou seja, de natureza intrapsíquica. As perspectivas educacionais deste conceito são bastante promissoras, pois o processo de construção do conhecimento por parte do aluno começa no coletivo, ou seja, nas interações sociais que vão ocorrer entre seus pares, com a ajuda do professor ou de alguém mais experiente, com vistas a apropriação do conhecimento, que é social e criado na interação.

Para a pesquisa utilizou-se de metodologias desenvolvidas em sala de aula tais como: POE (Predizer, Observar e Explicar); MC (Mapas Conceituais); colagens; provas e jogos, buscando-se com isto verificar, numa perspectiva Histórico-Cultural, a aprendizagem dos alunos, já que instrumentos e resultados são dialéticos. Os resultados obtidos até o momento com esta pesquisa, são bastante promissores pois indicam que trabalhos desenvolvidos em sala de aula que promovam as interações entre alunos x alunos, mediados pelo professor, possibilitam a ativação da Zona de Desenvolvimento Proximal, contribuindo de maneira significativa para que haja um aumento na aprendizagem por parte dos educandos.

## **ABSTRACT**

The aim of the case study developed in this dissertation is to investigate Vygotsky's Genetic Law of General Cultural Development within institutional environment specially in sciences and chemistry classes. This law argues that the development of the superior psychological functions occurs in two levels. The first is related the interpsychological plan whereas the second is connected to the gradual internalization called the individual plan or intrapsychological plan. Vygotsky's law has brought some advantages to the educational field due to the fact that knowledge is viewed as a construction made by the students with the help of the teacher or of another experienced person. This construction starts from the collective, i.e., from social interactions.

The research has employed methodologies which were developed in the classrooms, and they were labeled as: POE (Prediction, Observation and Explanation); MC (Conceptual Maps); plays and evaluation (tests). The theoretical basis of this dissertation is the instruments to develop the student's learning are dialectical. The results show strong evidences that the applications of these methodologies have activated Proximal Zones of Development whose contributions improve the educational and mental development and learning situations.

## INTRODUÇÃO

Esta dissertação busca, novas estratégias para o ensino de Ciências, particularmente o de Química, tanto a nível de primeiro como de segundo grau, já que este é ministrado atualmente de forma predominantemente técnica e livresca o que não proporciona ao aluno a construção de seu conhecimento. Através destas novas metodologias pretendemos relacionar o máximo possível o ensino de Ciências/Química com as atividades cotidianas dos alunos, através da perspectiva Histórico-Cultural, também chamada de sócio-interacionista, onde o conhecimento vai ser construído na interação sujeito-sujeito-objeto e estas ações do sujeito sobre o objeto vão ser socialmente mediadas, no intuito de provocar mudanças no ensino e na aprendizagem, isto é, dialetizar instrumentos e resultados.

Esperamos envolver os alunos em atividades experimentais e/ou teóricas, levando-os a sentirem-se motivados e a desenvolverem em si mesmo a busca de soluções para os problemas que mais os atingem, despertando assim seu espírito de crítica e sua capacidade de reflexão, para que possam intervir na sociedade como um todo com vistas a sua transformação, isto é, participarem e fazerem história.

No intuito de aliar a perspectiva dialética entre o ensino e a aprendizagem, visando promover o desenvolvimento dos alunos, é que nos deparamos com as obras de Lev Semenovich Vygotsky e seus colaboradores. Este autor, que apesar de ser Filólogo e Semiólogo, contribuiu de maneira decisiva para o estudo dos processos de natureza psicológicas relacionados com a educação, estudando-os em sua gênese, estrutura, movimento e mudança, a partir de uma perspectiva Histórico-Cultural e dialética.

As perspectivas teóricas de L.S. Vygotsky (1896 -1934) alicerçaram a fundamentação teórica desta dissertação, onde o desenvolvimento cognitivo parte do inter para o intrapsíquico, isto é, das interações sociais, para então internalizar-se no indivíduo a partir, basicamente, da interiorização da fala e das atividades. Para Vygotsky, também, a instrução deve estar se movendo num nível a frente do desenvolvimento, provocando o avanço das funções mentais superiores.

As implicações dessa teoria para o ensino, vão desde a valorização do ensino formal, da escola, ao ensino informal, às atividades voltadas à divulgação cultural e científica. Em relação ao ensino de Ciências/Química, sua contribuição torna-se bastante valiosa, no estudo e interpretação dos conceitos espontâneos e científicos, nas atividades experimentais, na capacidade de resolução de problemas com ajuda dos mais capazes e para se testar novo método de avaliação dos educandos.

Sendo assim, a abordagem Histórico-Cultural, que é de caráter social e dialética, identifica-se com tendências atuais na Pedagogia, na

medida em que busca novos caminhos, novos rumos para o processo de ensino-aprendizagem.

## CAPÍTULO I

### 1.1- IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

A experiência diária com aulas de Ciências ou Química, nos mostrou que durante as atividades teóricas ou no laboratório muitos alunos não estão intelectualmente envolvidos. Algumas perguntas então começaram a ser delineadas durante os 20 anos de nossas atividades como professor de primeiro e segundo graus de Química e Ciências, da rede particular ou federal, tais como: Quais os motivos que levam a esse desinteresse? Como envolver o aluno na participação e construção do próprio conhecimento? Como processar um ensino de Química que leve a uma maior compreensão ou maior raciocínio? Como relacionar os conceitos espontâneos que o educando tem, ou que possa adquirir no seu cotidiano, com os conceitos científicos? Os alunos de 1º E 2º graus pensam reflexivamente ou não durante um experimento?

Assim, o problema que buscamos solucionar para alterar esta situação é: através de mudanças na metodologia de ensino, é possível envolver os alunos nas atividades de Ciências/Química a nível de 1º e 2º graus, levando-os a uma maior capacidade de raciocínio frente a novas situações, provocando com isto uma melhoria na aprendizagem?

## 1.2 - JUSTIFICATIVA

O ensino de Química/Ciências desenvolvido no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina e na maioria das escolas, é ainda ministrado predominantemente através de aulas expositivas de uma forma dogmática. Nessas aulas expositivas, ao educando é induzida uma atitude passiva, de pura contemplação, absorvendo os conteúdos sem questioná-los, “decorando” fórmulas, princípios e conceitos, os quais não consegue relacionar com as experiências vividas em seu cotidiano. Paralelamente, nas atividades experimentais os alunos entram no laboratório sem saberem os objetivos dos experimentos e apenas seguem as instruções das atividades, linha por linha, reproduzindo-as, verifica-se também que essas servem apenas como constatação da teoria, além do mais existe um excessivo controle por parte dos professores sobre eles. Percebe-se desta forma, que tais aulas práticas também não proporcionam uma atitude crítica nos educandos, levando-os ao comodismo, por não desenvolverem o aspecto cognitivo, fazendo com que esta continue a ser para os alunos “algo distante”, que não faz parte da realidade em que vivem, isto é, sem contextualização. A escola portanto, continua formando alunos repetidores de conteúdos o que não significa aquisição crítica de conhecimento.

Vê-se, portanto, na perspectiva vygotskyana, que o processo de construção do conhecimento através das interação aluno-aluno, mediado



pelo professor uma possibilidade para superar este tradicionalismo nas aulas de Ciências/Química, a nível teórico como nas atividades experimentais, pois ao internalizar as experiências coletivas, a criança reconstrói individualmente as atividades realizadas externamente e aprende a organizar os próprios processos mentais.

O tema de estudo adotado, é condizente com as reflexões teóricas obtidas durante o Mestrado em Educação da UFSC, o qual forneceu subsídios para o confronto entre a prática pedagógica anterior e a histórico-cultural, que permite uma sugestão como ponto de mudança nos processos de ensino e aprendizagem.

## 1.3 - OBJETIVOS

### 1.3.1 GERAL

O objetivo principal desta dissertação é contribuir de maneira significativa para a compreensão do processo dialético entre a metodologia de ensino e a aprendizagem, ao adotar-se uma visão Histórico-Cultural, com vistas a apropriação pelo aluno do conhecimento historicamente acumulado pela humanidade, através de interações dialogadas entre os alunos e mediadas pelo professor.

### 1.3.2 ESPECÍFICOS

- 1.3.2.1 Despertar o interesse do educando para o estudo de Ciências/Química através da ativação da zona de desenvolvimento proximal, explorando a criatividade e a participação desse aluno na construção do seu conhecimento.
- 1.3.2.2 Buscar uma maior aproximação entre o ensino experimental ou de laboratório e o ensino teórico, promovendo assim a superação da dicotomia entre Teoria - Prática.
- 1.3.2.3 Provocar a internalização de conceitos científicos e operacionalizar práticas educacionais socializadas em ensino e aprendizagem de ciências.
- 1.3.2.4 Promover a socialização dos alunos, nas aulas de Ciências/Química, através da introdução de novas metodologias educacionais no processo ensino-aprendizagem.

#### 1.4 - QUESTÕES DE PESQUISA

- 1.4.1 É possível ativar a ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL nas aulas de Química do C.A. através de práticas educacionais socializadas e solução de problemas conjuntamente com os mais capacitados?
- 1.4.2 É possível através de novas metodologias numa perspectiva Histórico-Cultural envolver os alunos do C.A., disciplina de Química / 2º grau, em atividades que possam despertar seu espírito de crítica, a sua capacidade de reflexão e construção do seu próprio conhecimento?
- 1.4.3 Através de Predizer, Observar e Explicar(POE) e Mapas Conceituais(MC) é possível envolver os alunos nas atividades de Ciências/Química a nível de 1º e 2º graus, levando-os a uma maior capacidade de raciocínio frente a novas situações, provocando com isto uma melhoria na aprendizagem?

## CAPÍTULO II

### PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

#### 2.1- OS BREVES APONTAMENTOS HISTÓRICOS DE VYGOTSKY

A psicologia científica moderna foi influenciada enormemente pelos trabalhos de Lev Semynovitch Vygotsky, o qual nasceu na pequena cidade provinciana de Orsha, localizada na Bielarus, país hoje independente, mas que já foi uma das quinze repúblicas da antiga União Soviética, em 17 de novembro de 1896. Alguns autores colocam esta data como sendo 5 de novembro de 1896, que corresponderia a do antigo calendário da ex-União Soviética que sofreu uma mudança em 1918. Transferiu-se depois, com sua família, para Gomel, na mesma região, onde passou grande parte de sua vida. Vygotsky, morreu precocemente, vitimado pela tuberculose, em 11 de junho de 1934. Apesar de ter vivido apenas 37 anos, nos legou uma produção escrita muito ampla, cujos temas são os mais variados, como trabalhos na área da crítica literária, neuropsicologia, psicologia, deficiência, linguagem e educação. Suas obras ficaram proibidas na URSS, por aproximadamente 20 anos após a sua

morte, devido a imposição dogmática do marxismo no pensamento científico pelo regime estalinista. Suas idéias, apesar de ter vivido até a década de 30, permaneceram quase que completamente ignoradas no ocidente até 1962, quando, então, seu livro *Pensamento e Linguagem* foi publicado nos Estados Unidos.

Membro de uma família de classe média judaica, somente aos 15 anos é que Vygotsky ingressou num colégio privado, concluindo, então, os dois últimos anos de curso secundário, já que, nesta época, havia restrições as etnias minoritárias de acesso ao ensino. Contou até então com um professor particular, contratado por seus pais, para orientá-lo nos estudos. Desde cedo, vivendo num ambiente de grande estimulação intelectual, Vygotsky destacou-se nos estudos e na reflexão sobre várias áreas do conhecimento. Gostava de ler poesia, literatura, teatro, aprendeu vários idiomas tais como alemão, inglês, francês, hebreu e esperanto. Reunia-se constantemente com colegas em grupos de estudos para discutir filosofia e outros assuntos. Estas atividades visavam desenvolver ao máximo suas potencialidades intelectuais com vistas a uma ascensão social, pois o regime vigente czarista, permitia que apenas 3% dos judeus cursassem a Universidade de Moscou onde formou-se em 1917 no curso de direito. Paralelamente freqüentou cursos, por interesse próprio, de História, Filosofia, Psicologia e Literatura na Universidade Popular de Shanyavskii. Anos mais tarde, cursou também medicina, para poder compreender o funcionamento psicológico do ser humano.

Em janeiro de 1924, Vygotsky apresenta no II Congresso Pan-russo de Psiconeurologia em Leningrado (atual São Petersburgo), uma conferência intitulada “A metodologia da investigação reflexológica e psicológica”. Sua apresentação foi marcante, pois além de ser um orador “brilhante” cativava a platéia que o ouvia. Suas idéias impressionaram Kornilov, na época diretor do Instituto de Psicologia de Moscou, que o convida para trabalhar na reestruturação da instituição. Vygotsky aceita, e no mesmo ano, passa a trabalhar com jovens talentosos colaboradores tais como, Aleksander Romanovich LURIA (1902-1977), Aleksei Nikolaevich LEONTIEV (1903-1979) e outros, que depois de sua morte continuaram seus estudos.

Ao mudar-se para Moscou, Vygotsky funda o Instituto de Estudos das Deficiências dirigindo também em Narcompros um departamento de educação especial. Foi através desta experiência com educação especial, que ele passou a se dedicar mais ao estudo da psicologia.

Vygotsky e seu grupo buscavam no início do século “uma nova psicologia”, ou seja, o objetivo deles era elaborar uma nova psicologia, fundamentada epistemologicamente nos princípios do materialismo histórico e dialético, que pudesse explicar os processos psicológicos tipicamente humanos.

A psicologia nesta época, jovem ainda, foi profundamente influenciada pelas idéias de Descartes, o qual propunha a separação dos fenômenos físicos e psíquicos, levando-a a seguir caminhos distintos.

Vygotsky, ao estudar a psicologia européia, alemã e americana, detectou a chamada “crise da psicologia”. De um lado, havia a psicologia como ciência natural, que procurava quantificar os fenômenos observáveis, dividindo os processos complexos em partes menores, mais facilmente analisáveis. Desta forma, a psicologia experimental, aproximava seus métodos daqueles das ciências naturais tais como a Física, a Química, etc. Rivière (1985), acrescenta que Vygotsky gostava de comparar a estratégia equivocada de investigação, ao se decompor em elementos mais simples a totalidade dos fenômenos psicológicos superiores, como a de um químico que tenta reconstruir as propriedades da água a partir das propriedades do oxigênio e do hidrogênio:

*“pode-se comparar a análise química da água que se decompõe em hidrogênio e oxigênio, nenhum deles tem as propriedades do todo e cada um deles possui propriedades que não estão presentes na totalidade. Os estudiosos que apliquem este método para buscar alguma propriedade da água, que extingue o fogo, por exemplo, descobrirá com surpresa que o hidrogênio acende e o oxigênio o mantém. Estes descobrimentos não ajudariam muito na solução do problema.” (Rivière, 1985, p.38-39)*

De outro lado, havia a psicologia como ciência mental, que considerava as manifestações psíquicas como fenômenos subjetivos, enquanto manifestações da alma e colocava a psicologia mais próxima da

filosofia e das ciências humanas devido a sua abordagem mais descritiva e subjetiva.

Na busca de uma alternativa para esta crise, que para muitos autores ainda permanece, Vygotsky e seus colaboradores buscaram uma síntese entre estas duas correntes antagônicas, para integrar numa mesma perspectiva, o homem corpo e mente, ser biológico e social, e ser humano histórico, uma vez que a psicologia experimental deixava de abordar as funções psicológicas superiores características do ser humano e a mentalista não produzia descrições aceitáveis para a ciência. Oliveira(1993, p.23), ao se referir a idéia de síntese proposta por Vygotsky afirma que “A síntese de dois elementos não é a simples soma ou justaposição desses elementos, mas a emergência de algo novo, anteriormente inexistente.”

Vygotsky critica constantemente a visão de que poder-se-ia compreender as funções psicológicas superiores humanas, a partir de estudos da psicologia animal, com experiências do tipo estímulo-resposta. É um crítico, também, das teorias que afirmam que a maturação é um fator único para o desenvolvimento das funções intelectuais do adulto.

A sólida formação filosófica que Vygotsky obteve desde a sua juventude, o fez construir um novo caminho para a Psicologia tendo por base o materialismo dialético, com implicações também para a educação. A partir da interpretação de estudiosos da sua obra podemos perceber como a dialética era parte integrante do seu próprio modo de pensar e de ver o mundo.



Rivière(1985) comenta que no livro “Psicologia del Arte” de 1925, Vygotsky começava com um pensamento de Spinoza. Segundo o próprio autor, Spinoza era seu pensador favorito, a partir do qual ele havia desenvolvido suas idéias, com quem se identificava. O modo de pensar de Vygotsky e o de Spinoza, apresentavam uma profunda relação. Esta identificação encontrava-se na essência dialética da filosofia de Spinoza, na concepção de homem como instrumento do pensamento da Natureza (concebida como unidade), da compreensão do pensamento como ação do corpo organizado, como função própria do ser material em sua mais alta expressão.

Assim, a identificação de Vygotsky com Spinoza se situava na maneira de como este estabeleceu teoricamente a explicação filosófica do ser humano. Para ele, o fenômeno corporal do homem está lado a lado com os seus movimentos espirituais. Procurava assim superar o dualismo radical de Descartes. Suas idéias naturalistas do homem e do mundo foram fonte de inspiração para, Marx, Nietzsche e Freud, marcando profundamente também o pensamento de Vygotsky.

Outros pensadores, como Hegel, Marx e Engels com os quais Vygotsky estava familiarizado desde seu tempo de estudante, contribuíram sobremaneira com a dialética como método.

Hegel acreditava que a existência do homem tem como centro o próprio pensamento, e é a partir deste que constrói a realidade. Assim, o pensamento e a idéia é que criam a realidade. Na concepção hegeliana de

dialética, a realidade é, em sua essência, “negativa”, no sentido de que ela guarda em si a contradição.

Contrariando a Hegel, Feuerbach, diz que não são as idéias que conduzem o mundo. O verdadeiro conhecimento não é possível senão como conhecimento das coisas materiais, sensíveis. Portanto ele se distancia da concepção idealista de Hegel, propondo uma concepção materialista e naturalista do homem. Para ele todo conhecimento superior nada mais é do que um epifenômeno da matéria.

Marx e Engels, conservam o conceito de dialética proposto por Hegel, como movimento interno de produção da realidade em constante contradição. Estas contradições para Marx e Engels são estabelecidas entre os homens reais em condições históricas e socialmente determinadas.

Marx, apesar de não concordar com Feuerbach, usa a perspectiva materialista na compreensão do homem. Desta forma, Marx reafirma a necessidade de fazer passar da dialética da abstração à dialética da realidade; do mundo fechado da consciência ao mundo aberto da natureza e da História.

Marx e Engels operam a superação do materialismo mecanicista de Feuerbach, propondo um materialismo Histórico-dialético e, portanto, em constante transformação.

Vygotsky utilizou a ênfase de Hegel sobre a natureza histórica do ser humano, reforçada pela teoria marxista, para alimentar substancialmente

a idéia da psicologia do homem histórico e não do homem abstrato e universal.

A orientação predominante na União Soviética pós-revolucionária, tinha o marxismo como fundamentação teórica, mas surgiram também muitas correntes de pensadores que visavam fazer do marxismo uma ciência positiva, subtraindo dele a dialética. Alguns teóricos como Vygotsky não aceitavam esta visão deformada da concepção marxista. Ele via no materialismo histórico e dialético (de Marx e Engels), uma importante fonte teórica para suas idéias na tentativa de elaborar uma ciência unificada do comportamento. Segundo Freitas:

*“Essas considerações me levam a refletir que o marxismo de Vygotsky é não reducionista, essencialmente dialético e se apóia numa perspectiva histórica onde o homem é efetivamente sujeito. E essa concepção de marxismo encontra-se enraizada na própria história de sua vida e de seu trabalho teórico.”( Freitas, 1994, p.113)*

Vygotsky, ao procurar uma explicação dialética, busca no marxismo respostas concretas para a psicologia, não significando, no entanto, uma adesão mecânica ao mesmo. Ao criticar seus colegas que relacionam em excesso o marxismo à psicologia pelo “método das citações”, Vygotsky, que não usava a dialética como um dogma, mas em síntese era seu próprio modo de pensar, assim se refere:

*“Não quero descobrir a natureza da mente fazendo uma colcha de retalhos e inúmeras citações. O que eu quero é, uma vez tendo aprendido a totalidade do método de Marx, saber de*

*que modo a ciência tem que ser elaborada para abordar o estudo da mente.*

*... Para criar essa teoria-método de uma maneira científica de aceitação geral, é necessário descobrir a essência desta determinada área de fenômenos, as leis que regulam as suas mudanças, suas características qualitativas e quantitativas, além de suas causas. É necessário, ainda, formular as categorias e os conceitos que lhe são especificamente relevantes - ou seja, em outras palavras, criar seu próprio Capital." (Cole e Scribner in: Vygotsky, 1991, p.9)*

Portanto, em Vygotsky a dialética era seu próprio modo de pensar e de ver o mundo, ele acentua que todo problema para ser compreendido, deveria estar situado na sua gênese dialética. Rivière também assim se posiciona:

*"Para Vygotsky, a dialética não era um catecismo nem um dogma, senão simplesmente a estrutura própria de seu modo de pensar, quase tão natural como a respiração." (Rivière, 1985, p.16)*

Sendo assim, o sentido de dialética para este autor é diferente de dialógico, significando confronto ou confirmação discursiva da realidade. Vygotsky utiliza a dialética num sentido metodológico, onde tempo e espaço são concomitantes. Neste sentido, Machado(1993, p.33), afirma que a dialética está aliada à uma combinação de forças em oposição e contradição, em movimento permanente. Quando Vygotsky analisa por

exemplo, a questão ensino-aprendizagem x desenvolvimento ele o faz da perspectiva dialética, veiculada à totalidade que as compõe, não sendo portanto indissociável da atividade prática dos sujeitos envolvidos. Já o ser humano somente se constitui como sujeito através de um longo processo, na qual as funções psicológicas superiores se desenvolvem.

Na busca de um novo método, ou seja, de uma nova teoria, que desse conta dos estudos das funções psicológicas superiores, do ser humano contextualizado e conseqüentemente histórico, isto é, do processo transformador da condição humana e das estruturas sociais, Vygotsky observou que os experimentos na área da psicologia, eram baseados no que ele chamou de “estrutura estímulo-resposta”. Neste sentido, ao se referir que a estrutura estímulo-resposta não pode ser usada no estudo adequado do comportamento das formas superiores, como a humana, Vygotsky afirma que:

*“Na melhor das hipóteses, ela pode somente nos ajudar a registrar a existência de formas subordinadas, inferiores, as quais não contém a essência das formas superiores. Usando os métodos correntes, só podemos determinar variações quantitativas na complexidade dos estímulos e nas respostas de diferentes animais e seres humanos em diversos estágios de desenvolvimento.” (Vygotsky, 1991, p.69)*

Portanto, ao acreditar que o comportamento do ser humano difere qualitativamente do comportamento animal e que somente podemos entender o desenvolvimento psicológico dos homens, como parte do seu

desenvolvimento histórico, enquanto espécie, é que Vygotsky busca solução na abordagem dialético-materialista. O novo método deriva de Engels que estabelece uma abordagem naturalista e dialética para a compreensão da história humana. Para Engels:

*“...o naturalismo na análise histórica manifesta-se pela suposição de que somente a natureza afeta os seres humanos e de que somente as condições naturais são os determinantes do desenvolvimento histórico. A abordagem dialética, admitindo a influência da natureza sobre o homem, afirma que o homem, por sua vez, age sobre a natureza e cria, através das mudanças provocadas por ele na natureza, novas condições naturais para sua existência.” ( Vygotsky, 1991, p.69-70)*

Essa posição dialética defendida por Engels é o elemento chave que serve como base no estudo e interpretação de novos métodos de experimentação das funções psicológicas superiores defendida por Vygotsky e seus colaboradores. Ele enfatiza que precisa buscar uma nova abordagem na análise das funções psicológicas superiores do homem. Para Vygotsky:

*“Se os processos psicológicos superiores surgem e sofrem transformações ao longo do aprendizado e do desenvolvimento, a psicologia só poderá compreendê-los completamente determinando sua origem e traçando a sua história.” (Vygotsky, 1991, p. 13)*

Um experimento adequado, para ele, seria portanto quando o experimentador colocasse à mostra o curso real do desenvolvimento de uma função. Neste sentido, Vygotsky criou o método “genético-experimental” ou também chamado de método da “dupla estimulação”, para poder estudar a gênese social da consciência e das funções psicológicas superiores que somente poderiam ser estudadas no curso de seu desenvolvimento. É importante destacar, que a expressão “genético” quando empregada por Vygotsky, refere-se, a gênese-processo de construção dos fenômenos psicológicos ao longo do desenvolvimento humano e não a gêneses da biologia. Assim sendo, fazia-se necessário, ao estudar o curso do desenvolvimento das funções psicológicas superiores, como ressalta Zanella:

*“...criar situações experimentais onde o sujeito se defrontasse com problemas de difícil resolução que o obrigasse a fazer uso de estímulos neutros enquanto signos mediadores da sua atividade. Nesse sentido, para se estudar o curso do desenvolvimento de uma função psicológica superior, qualquer que fosse ela, a situação experimental deveria oferecer ao sujeito investigado o máximo de oportunidades para que este se envolvesse em atividades as mais variadas possíveis.”(Zanella, 1992, p.85)*

Vygotsky, rompe, portanto, com métodos tradicionais de “laboratório” e de “campo”, ao afirmar que uma observação ou uma intervenção bem sucedida, pode ser realizada numa situação de brinquedo, na escola ou num ambiente clínico, muitas vezes melhor do que no laboratório. Suas experiências são realizadas nesta perspectiva.

Vygotsky e seu grupo afirmam que a base do método genético-experimental apóia-se em três princípios básicos.

O primeiro princípio, diz para *analisar processos e não objetos*, uma vez que as funções psicológicas superiores devem ser analisadas no processo do seu desenvolvimento e não apenas como resultado da atuação independente do sujeito.

O segundo princípio relaciona-se com a *explicação versus descrição*. Para Vygotsky, deve-se buscar a explicação das formas superiores do comportamento humano e não apenas uma descrição as quais não revelam as reais relações dinâmico-causais subjacentes ao processo investigado o que significa ir além das características perceptivas pelo observador.

O terceiro princípio está relacionado com o *problema do comportamento fossilizado*. São aqueles comportamentos que já são automáticos, pois devido ao seu uso por longo tempo tornaram-se fossilizados. Ou, como define Vygotsky, sua aparência original já não é



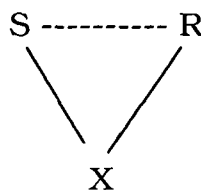
mais a mesma, ela nada nos diz sobre a sua natureza interna. A função do pesquisador, portanto, é alterar o caráter automático, mecanizado e fossilizado durante a análise das formas superiores de comportamento, retrocedendo-a a sua origem através do experimento. A proposta metodológica proposta por Vygotsky é assim exposta por Palangana:

*“... a proposta metodológica de Vygotsky, denominada “método funcional da dupla estimulação”, é composta por duas variáveis fundamentais: processo e produto. Ele não despreza o resultado do comportamento, porém privilegia o estudo do processo por meio do qual se desenvolve o psiquismo humano.”(Palangana, 1994, p.88)*

Definido o método, Vygotsky se debruça na última década de sua vida, ao estudo das mediações das funções psicológicas superiores, mais precisamente, tentava compreender os mecanismos psicológicos mais sofisticados e característicos dos seres humanos. Estes processos, para ele, não se fazem presente no indivíduo desde seu nascimento, são construídos na interação com o meio físico e social em que vive. O ser Humano apresenta a capacidade de imaginar situações, pensar em algo distante, ou programar uma atividade para o futuro, por exemplo. Esta atividade psicológica, que é chamada “superior”, distingue-se de uma simples ação reflexa como retirar a mão ao ser espetada por um espinho, ou virarmos a cabeça na direção de alguém que nos chama. Um exemplo para ilustrar a diferença entre processos elementares e processos

superiores, pode ser encontrado em OLIVEIRA (1993 p.26) quando afirma que “...é possível ensinar um animal a acender a luz num quarto escuro. Mas o animal não seria capaz de, voluntariamente, deixar de realizar o gesto aprendido porque vê uma pessoa dormindo no quarto.” Portanto estas decisões que precisam ser tomadas através de um ato voluntário e intencional são características da espécie humana.

A mediação para Vygotsky é um conceito central na explicação do funcionamento psicológico. Para ele, a mediação é um processo de intervenção de um elemento intermediário (X) na relação entre o sujeito (S) e o objeto (R). A relação deixa, então, de ser direta e passa ser mediada por elementos auxiliares da atividade humana, criando nova relação entre S e R. Na figura abaixo, Vygotsky (1991 p.45) sintetiza esta colocação.



No exemplo anterior do espinho, o retirar a mão é uma resposta (R) e a espetada é o estímulo (S), na relação direta é preciso haver a espetada para se retirar a mão. Um elemento mediador (X) seria alguma representação mental da dor ou o aviso de outra pessoa que passa a ser este elo de mediação entre o S e R. Vygotsky afirma que:

*"Na medida em que esse estímulo auxiliar possui a função específica de ação reversa, ele confere à operação psicológica formas qualitativamente novas e superiores, permitindo aos seres humanos, com o auxílio de estímulos extrínsecos, controlar o seu próprio comportamento." Vygotsky (1991, p.45)*

Nesta perspectiva, para Vygotsky(1991), é o uso de signos que conduz os indivíduos a uma estrutura específica de comportamento que se destaca do desenvolvimento biológico e cria novas formas de processos psicológicos enraizados na cultura.

Para Vygotsky, então, o homem não se relaciona com o mundo através de relações diretas, mas de relações mediadas. Assim, ele nos apresenta dois tipos de mediadores entre as funções psicológicas superiores e o mundo real, os quais chamou de ferramentas. Existem as "ferramentas técnicas", ou simplesmente "instrumentos", e as "ferramentas psicológicas", que ele chamou de "signos".

Um instrumento (faca, machado, etc.) é direcionado ao mundo externo provocando mudanças no objeto. Já um signo (qualquer tipo de símbolo convencional como a linguagem, sistema simbólico algébrico, escrita, etc.), que é uma ferramenta psicológica, influencia o comportamento de outros e de si próprio, sendo dirigido para o interior do indivíduo num processo de fora para dentro. Este processo, então, é

fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas caracteristicamente humana.

Vygotsky e seus colaboradores acreditam que as operações dos seres humanos envolvendo signos são as bases para o desenvolvimento social.

Um signo é um estímulo artificial que passa a ser um elemento de mediação entre o sujeito e o objeto, que ao ser incorporado modifica o comportamento humano. O uso de uma marca numa árvore ou de um pedaço de pedra lascada ou a escrita primitiva, demonstram que mesmo nos estágios mais primitivos do desenvolvimento social, os seres humanos foram além dos limites das funções psicológicas impostas pela natureza, indo além das dimensões biológicas do sistema nervoso humano. Este tipo de comportamento caracteriza as funções mentais superiores, pois os seres humanos criam e usam estímulos artificiais que passam a construir seu comportamento. De outro lado, temos as funções psicológicas elementares, características dos animais, que são assim chamadas porque sofrem a influência direta da estimulação ambiental.



Uma das experiências desenvolvidas por Vygotsky e seu grupo, envolvendo crianças de 4 a 5 anos de idade, visava estudar o papel dos signos nas atividades psicológicas e consistia, numa primeira etapa, em mostrar às crianças figuras correspondentes a teclas que elas deveriam apertar. Nesta primeira etapa as crianças tinham dificuldades em decidir qual a tecla correta a apertar quando se aumentava o número de figuras e de teclas que deveriam ser memorizadas. Numa segunda etapa,

introduziu-se nas teclas marcas que apresentam correspondência com a figura inicial, como por exemplo, a figura de um balde para lembrar água, a figura de uma roda para lembrar carro, etc. As relações, antes diretas, passaram agora a serem mediadas pelas marcas nas teclas. Nesta etapa, a ação psicológica passou a ser mais sofisticada, aumentando o desempenho das crianças. Elas cometeram menos erros do que na primeira etapa. Neste exemplo, Vygotsky conclui que a atividade psicológica foi beneficiada pela utilização de signos como "instrumentos psicológicos". O uso de mediadores (estímulos externos) aumentou a capacidade de atenção e de memória permitindo maior controle voluntário do sujeito sobre a atividade.

Vygotsky e seus colaboradores, observaram também que a atividade de utilizar signos pelas crianças, não é ensinada pelos adultos nem inventada por elas, aparecendo num processo prolongado e complexo. Para Vygotsky, então, as funções psicológicas superiores não surgem como algo de fora para dentro, mas sim como resultado de um processo dialético ao longo do desenvolvimento psicológico.

Vygotsky, conclui que existem duas linhas qualitativamente diferentes de desenvolvimento: os processos elementares, que tem sua origem biológica, e as funções psicológicas superiores, que são de origem sócio-cultural.

Outro experimento desenvolvido por sua equipe, demonstrou que crianças entre 4 a 6 anos, se negam a utilizar figuras sem significado, como estímulos auxiliares de memória. Como exemplo, temos a figura de

um  como signo da palavra balde, somente quando virado para cima  quando se pareceu com um balde, é que passou a ser um signo a ser lembrado. A criança não usou o elo de ligação fornecido pelo experimentador.

Quando alguém amarra uma fita no pulso para ajudá-lo a lembrar de algo ou faz uma lista de compras, são exemplos de processos de memorização, onde o objeto externo relembra-o de algo. São também exemplos de signos que utilizamos para melhorar a nossa memória. A lembrança passa a ser uma atividade externa.

Assim, Vygotsky (1991, p.58) afirma que, " A verdadeira essência da memória humana está no fato de os seres humanos serem capazes de lembrar ativamente com a ajuda de signos." Então, o simples amarrar de uma fita no pulso é uma característica que distingue a memória humana, que é uma memória mediada, da memória dos animais.

## 2.2 - AS ORIGENS SOCIAIS DO FUNCIONAMENTO PSICOLÓGICO INDIVIDUAL - LEI GENÉTICA GERAL DO DESENVOLVIMENTO CULTURAL.

Na reformulação da psicologia de sua época, Vygotsky inspirou-se num dos princípios fundamentais do marxismo o qual dizia que, para entendermos o indivíduo, primeiro devemos entender as relações sociais nas quais este se desenvolve. Vygotsky reconhecia este tipo de interação social que se refere aos processos tradicionais estudados pelos teóricos sociais, sociólogos e economistas. Estes tipos de interações são aqueles processos que operam no nível da sociedade, que seria o social institucional. Já o tipo de processos sociais sobre os quais Vygotsky se dedicou com principal interesse é chamado de “interpsicológico” ou interpessoal. Em contraste com os processos sociais institucionais, os processos interpsicológicos são aqueles que ocorrem em pequenos grupos de indivíduos, comprometidos com uma interação social determinada. Wertsch (1988, p.77) afirma que os processos interpsicológicos não podem equiparar-se aos processos inerentes da sociedade, pois “Isto representaria uma forma de reducionismo sociológico.”

Ao estudar as origens sociais dos processos psicológicos superiores, Vygotsky, faz referência basicamente ao funcionamento

interpsicológico, sendo ele um metodólogo, isto o induziu a buscar uma unidade sócio-cultural, que foi chamada de “Lei Genética Geral do Desenvolvimento Cultural”, estabelecida em 1930. Esta Lei afirma que, qualquer função, presente no desenvolvimento cultural dos processos mentais da criança, aparecem duas vezes ou em dois planos distintos:

*“...primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro, entre pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapsicológico). Isso se aplica igualmente para a atenção voluntária, para a memória lógica e para a formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos.” (Vygotsky 1991, p.64)*

De acordo com a Lei Genética Geral do Desenvolvimento Cultural proposta por Vygotsky, todas as funções psicológicas superiores aparecem primeiro no plano interpsicológico e posteriormente no plano intrapsicológico. Em Daniels (1993) encontramos que o plano interpsicológico ou atividade interpessoal, é o campo onde ocorrem as interações sociais, é onde os significados são negociados e as normas culturais e as convenções sociais são aprendidas. Já o campo intrapsicológico ou atividade intrapessoal é a esfera de ação em que os indivíduos internalizam experiências e constroem a compreensão.

Percebe-se também que esta Lei faz referência num primeiro momento a afirmações como “atenção voluntária”, “memória lógica” e “formação de conceitos” que são termos essenciais na análise Vygostkiana,



podendo ser atribuídos tanto a grupos como a indivíduos. Num segundo momento percebe-se que esta Lei faz referência ao vínculo entre o funcionamento interpsicológico e o funcionamento intrapsicológico. Ao invés de simplesmente afirmar que os indivíduos aprendem de alguma maneira mediante a participação no funcionamento interpsicológico, Vygotsky defende que existe uma conexão entre os dois planos de funcionamento. Wertsch afirma que em situações concretas:

*“Vygotsky defende a existência de um isomorfismo entre a organização dos processos nos dois planos e, em qualquer caso afirma que a estrutura do funcionamento interpsicológico tem um enorme impacto sobre a estrutura do funcionamento intrapsicológico resultante.” (Wertsch, 1988, p.78)*

Esta transição desde a influência social externa ao indivíduo a uma influência social interna, passa a ser o centro das investigações de Vygotsky e são estudados no intuito de elucidar os momentos mais importantes em que eles aparecem.

Ao se referir aos mecanismos semióticos da transição, Wertsch (1988), pergunta, se uma tarefa é executada correta e suavemente no plano interpsicológico, porque deveria produzir uma transição ao funcionamento individual? Ele responde dizendo que, para muitas teorias do desenvolvimento cognitivo esta é uma pergunta difícil de responder. No entanto, ele afirma que parece fundamentar-se na tendência dos adultos a fomentar uma participação crescente ou uma independência das crianças

ao realizar uma tarefa, um tento que constitui um aspecto necessário a socialização. Cada cultura é que vai indicar o quanto e como fomentar o funcionamento independente, mas esta transição é uma parte necessária a socialização.

Oliveira (1993) afirma que, nesta perspectiva o processo de desenvolvimento humano, marcado por sua inserção em determinado grupo cultural, ocorre “de fora para dentro”, ou seja, num primeiro momento o indivíduo realiza atividades externas, as quais serão interpretadas pelas pessoas a seu redor, conforme os significados culturalmente estabelecidos. Para Oliveira:

*“A partir dessa interpretação é que será possível para o indivíduo atribuir significados a suas próprias ações e desenvolver processos psicológicos internos que podem ser interpretados por ele próprio a partir dos mecanismos estabelecidos pelo grupo cultural e compreendidos por meio dos códigos compartilhados pelos membros desse grupo.” (Oliveira, 1993, p.39)*

Para Vygotsky, o desenvolvimento ontogenético do sistema psicológico humano, está determinado pelo processo chamado de internalização, que é a reconstrução de toda atividade que é tornada própria de uma operação que se realiza primeiro no plano externo, ou seja, começa na atividade social para depois ser individual. A internalização é um processo de transformação dos fenômenos sociais em fenômenos psicológicos individuais. Assim, a internalização consiste na

apropriação pelo sujeito das conquistas e conhecimentos historicamente construídos, apropriação esta que se dá na e pela interação social. Para ele, atividade externa são aqueles processos sociais mediatizados simioticamente. Ele argumenta que o elemento fundamental para a formação de uma função mental superior é o processo de internalização. Aquilo que inicialmente aparece como um signo mediador externo, futuramente se transforma num processo psicológico interno. Ou seja, o indivíduo aos poucos deixa de se usar os signos externos e começa paulatinamente a substituí-los por recursos internalizados tais como imagens, representações mentais, conceitos, etc.

Esta estreita relação entre a internalização e a origem social dos processos psicológicos individuais fica evidenciado quando Vygotsky afirma:

*“Qualquer função mental superior tem que atravessar necessariamente um estágio externo de desenvolvimento porque inicialmente é uma função social. Este é o centro de todo o problema da conduta interna e externa... Quando falamos de um processo, “externo” queremos dizer “social”. Qualquer função mental superior foi externa porque foi social em algum momento antes de converter-se em uma função interna, verdadeiramente mental.” (Kozulin, 1990, p.117)*

Analisando esta relação proposta por Vygotsky de que as propriedades dos processos sociais não são simplesmente transferidos do plano interpsicológico, externo, para o plano intrapsicológico ou

intrapessoal, interno, constatamos que para ele os processos psicológicos superiores não são apropriados como meras cópias de processos externos interpsicológicos.

Completando ele afirma:

*“A internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana; é a base do salto qualitativo da psicologia animal para a psicologia humana. Até agora, conhece-se apenas um esboço desse processo.” (Vygotsky, 1991, p.65)*

Dessa maneira, também para Góes (1991, p.18) “longe de ser uma cópia do plano externo, o funcionamento interno resulta de uma apropriação das formas de ação, que é dependente tanto de estratégias e conhecimentos dominados pelo sujeito quanto de ocorrências no contexto interativo”.

Vygotsky afastou-se da tese de que o contexto social do desenvolvimento era simplesmente o ambiente objetivo. Conforme Daniels (1993) ele estava mais preocupado em usar uma análise genética de desenvolvimento para compreender como as funções psíquicas superiores são resultados mediados e internalizados da interação social. Wertsch apud Daniels (1993, p. 100) resume em quatro pontos principais, as bases do estudo de Vygotsky sobre a internalização:

1. A internalização não é um processo de cópia da realidade externa em um plano interno preexistente, ela é, sim, um processo em que se forma um plano interno de consciência.
2. A realidade externa em questão é uma realidade interacional social.
3. O mecanismo específico em questão é o domínio das formas dos signos externos.
4. O plano interno de consciência assume uma natureza “quasi social” por causa de suas origens.

Percebe-se, portanto, que existem relações dialéticas entre os planos social e individual que permitem níveis de explicação sem que se reduza um ao outro diretamente.

Para Vygotsky, o processo de formação das funções psicológicas superiores e da consciência dentro da perspectiva histórico cultural afirma a primazia do princípio social sobre o princípio natural-biológico pois o indivíduo já nasce um ser social e, paulatinamente, a partir das interações que estabelece com outras pessoas, constitui-se enquanto sujeito, ou seja, alguém capaz de regular, voluntariamente, sua conduta. Somente no início da vida dos seres humanos, afirma Vygotsky, é que o fatores biológicos preponderam sobre os sociais. Assim, é no ambiente social que ocorre a assimilação pelo indivíduo dos signos mediadores das ações humanas e disponíveis em uma cultura, os quais lhe permitem apropriar-se da experiência das gerações precedentes. Oliveira (1995) cita o exemplo de como a cultura influencia no desenvolvimento humano.

*“Um ser humano que passe toda sua vida no interior de um grupo cultural ágrafo, por exemplo, jamais será alfabetizado. Mesmo possuindo todo o aparato físico da espécie que possibilita a seus membros o aprendizado da leitura e da escrita, esse indivíduo nunca aprenderá a ler e a escrever se não participar de situações e práticas sociais que propiciem esse aprendizado.” (Oliveira (1995, p.11)*

Somente quando os membros imaturos da espécie humana se apropriam do patrimônio da humanidade e de seu grupo social é que pouco a pouco vão se individualizando. Como afirma Vygotsky:

*“Desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social e, sendo dirigidas a objetivos definidos, são refratadas através do prisma do ambiente da criança. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social.” (Vygotsky, 1991, p. 33)*

Portanto, nesta perspectiva, o conhecimento será construído através de uma ação compartilhada, pois é através do outro social que as relações entre o sujeito e objeto de conhecimento são estabelecidas. Neste sentido, à medida que as crianças crescem, elas vão apropriando-se do social, através da ajuda externa, de uma forma particular, que aos poucos vai sendo menos necessária, até que ela, adquira o controle sobre sua

própria conduta podendo planejar e atuar sobre a realidade sendo seu crítico e agente transformador.

### 2.3 - APRENDIZAGEM X DESENVOLVIMENTO

Vygotsky torna-se original, quando enfatiza, em sua obra, a relação aprendizagem e o desenvolvimento. Analisando as correntes de pensamento de sua época Vygotsky classificou as teorias que analisavam a relação entre desenvolvimento mental e a aprendizagem escolar em três posições teóricas distintas, estas teorias ainda hoje são controversas, tanto para estudiosos da psicologia como da pedagogia.

O primeiro grupo de teóricos, considera que o aprendizado e o desenvolvimento são independentes entre si, ou seja, o processo de maturação antecede o processo de aprendizagem, predominando sobre ele. Esta corrente proposta por Piaget, é a mais aceita atualmente, e prevê que para haver uma boa aprendizagem, é necessário um processo de maturação.

A segunda escola de pensamento postula que a aprendizagem é desenvolvimento. Esta proposta é defendida pelos Behavioristas, foi inicialmente exposta por William James, e depois por Thorndike. Ela transforma instrução num sinônimo de desenvolvimento. A aprendizagem é vista como uma acumulação gradual de reflexos condicionados.

Portanto, como o desenvolvimento e a aprendizagem são idênticos, nem sequer se questiona a relação concreta entre eles.

Uma terceira teoria, defendida pelos Gestaltistas, tenta reconciliar as duas teorias anteriores. Tem como um de seus representantes Koffka. Este afirma que o desenvolvimento e a aprendizagem são processos independentes que interagem influenciando-se mutuamente. Para Vygotsky esta teoria traz avanços em relação as outras duas, pois o desenvolvimento provoca aprendizagem e vice-versa.

Vygotsky, por outro lado, avança em relação a teoria de Koffka dando uma contribuição bastante importante ao estudo do desenvolvimento e da aprendizagem. Para ele, o ponto de partida na elucidação destas posições divergentes, consiste em que o aprendizado da criança começa muito antes de sua escolarização, uma afirmação sua é de que:

*"Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. Por exemplo, as crianças começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades." (Vygotsky, 1991, p.94)*

Sua posição, é que o processo de desenvolvimento progride de forma mais lenta e atrás do processo de aprendizagem. A aprendizagem e o desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança, embora não haja entre eles identidade e coincidência.

Vygotsky, ao rejeitar esta três correntes, propõe uma solução diferente para o problema, ao afirmar que:



*“...o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas.”(Vygotsky, 1991, p. 101)*

Sua hipótese, então, coloca o processo de desenvolvimento progredindo mais lentamente que o processo de aprendizagem. A aprendizagem, portanto, é que vai orientar e estimular os processos de desenvolvimento das funções tipicamente humanas.

Uma das idéias mais originais de Vygotsky sobre as relações entre o funcionamento interpsicológico (interpessoal) e o funcionamento intrapsicológico (intrapessoal), no desenvolvimento dos indivíduos, aparecem quando ele formula o conceito de zona de desenvolvimento proximal (Z.D.P.), que é um conteúdo específico dentro de sua teoria ao tratar das relações entre aprendizagem e desenvolvimento.

Vygotsky ao investigar a relação aprendizagem e desenvolvimento, percebeu que ao nos referirmos ao desenvolvimento de uma criança, o que se busca compreender é até onde a criança já chegou, ou seja sua capacidade de realizar determinada tarefa sozinha. Ele chama de nível de desenvolvimento real (N.D.R.), a capacidade da criança realizar tarefas de forma independente, são etapas já alcançadas, já conquistadas pela criança.

Vygotsky torna-se original quando diz que para compreendermos o desenvolvimento de uma criança não devemos nos ater apenas ao nível de

desenvolvimento real, assim, quando uma criança consegue desempenhar tarefas com a ajuda de adultos ou de companheiros mais capazes ele chama de nível de desenvolvimento potencial (N.D.P.). Problemas que uma criança não é capaz de resolver sozinha, podem ser perfeitamente solucionados desde que alguém lhe forneça pistas ou instruções durante o desenrolar da atividade.

Definidos os dois níveis de desenvolvimento, real e potencial Vygotsky define a zona de desenvolvimento proximal, dizendo que:

*"Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes." (Vygotsky 1991, p.97)*

Assim, Vygotsky propõe que a instrução deve ser dirigida para a zona de desenvolvimento proximal, pois é na interação social que vai ocorrer a apropriação do conhecimento historicamente acumulado, despertando e colocando em funcionamento toda uma série de processos em desenvolvimento. O que uma criança faz hoje com assistência de um adulto ou de um colega mais capaz, ela poderá fazê-lo sozinha amanhã.

A implicação dessa concepção de Vygotsky para o ensino de ciências, em particular, é imediata. Se a instrução impulsiona o desenvolvimento, a função da escola é não dirigir o ensino para etapas intelectuais já alcançadas, mas sim para estágios de desenvolvimento ainda não incorporados pelos alunos, produzindo assim novas conquistas psicológicas.

Como o objetivo a ser atingido no processo escolar é o aprendizado, cabe ao professor interferir na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, para provocar avanços que não ocorreriam espontaneamente, uma

vez que para Vygotsky, o único bom ensino, é aquele que se adianta ao desenvolvimento, Oliveira conclui dizendo:

*"Os procedimentos regulares que ocorrem na escola - demonstração, assistência, fornecimento de pistas, instruções - são fundamentais na promoção do 'bom ensino'. Isto é, a criança não tem condições de percorrer, sozinha, o caminho do aprendizado. A intervenção de outras pessoas - que, no caso específico da escola, são o professor e as demais crianças - é fundamental para a promoção do desenvolvimento do indivíduo."*  
(Oliveira 1993, p.62)

Valoriza-se assim o papel do professor, ele pode ensinar, tem que interferir na Zona de Desenvolvimento Proximal dos alunos, no intuito de provocar avanços que não ocorreriam de forma espontânea.

Vygotsky assim, enfatiza o papel do meio cultural e das relações entre indivíduos na construção do desenvolvimento da pessoa humana, e não propõe uma pedagogia diretiva, autoritária e nem um papel passivo para o educando, o qual passa a ser um sujeito interativo e não também somente ativo.

Se o papel da escola é o de promover a construção de determinados conhecimentos, é preciso que ela propicie interações onde os alunos participem ativamente. Davis(1989), assim se refere quando afirma que ao se deslocar a ênfase das ações do sujeito, para a ação partilhada, ou seja, processos cognitivos realizados não por um único sujeito e sim por vários, diz:

*"Neste sentido, interações sociais fazem-se necessárias sempre que não for possível se alcançar, em isolado, a solução para um dado problema: cada aluno deve se incumbir de parte*

*do processo de construção de conhecimentos para que, num esforço conjunto, a solução seja alcançada." (Davis 1989, p.52)*

Assim a interação com o outro, seja ele um adulto ou uma criança mais experiente, provoca um alargamento da capacidade cognitiva individual, fazendo com que processos maturacionais em andamento venham a se completar, fornecendo novas bases para novas aprendizagens.

Quanto ao processo ensino-aprendizagem, Vygotsky reconhece a importância do ensino sistematizado desenvolvido nas escolas, para o avanço da sociedade como um todo. pois é na e pela apropriação dos conteúdos aí veiculados que o homem constitui-se enquanto sujeito consciente, crítico e agente da história. Leontiev, in Vygotsky (1988, p.147) ao se referir que o processo de educação escolar é qualitativamente diferente do processo de educação em um sentido mais amplo diz, " Na escola, a criança está diante de uma tarefa particular: entender as bases dos estudos científicos, ou seja, um sistema de concepções científicas". Além disso, é na escola que ocorrem muitas das relações inter-pessoais que auxiliam em muito, a formação das funções psicológicas caracteristicamente humanas, ou seja aquelas que fazem uso da mediação da linguagem.

Outro ponto bastante importante defendido por Vygotsky, diz respeito ao processo de formação de conceitos. Para ele, a linguagem humana que é um sistema simbólico fundamental na mediação entre sujeito e objeto, apresenta duas funções básicas: a de intercâmbio social, que é a comunicação entre os indivíduos de um grupo social, e a de pensamento generalizante, ou seja, a linguagem simplifica e generaliza a experiência, ordenando as instâncias do mundo real em categorias conceituais, cujo

significado é compartilhado pelos usuários dessa linguagem. Em Oliveira encontramos que:

*"Ao utilizar a linguagem para nomear determinado objeto estamos, na verdade, classificando esse objeto numa categoria, numa classe de objetos que têm em comum certos atributos. A utilização da linguagem favorece assim, processos de abstração e generalização. Os atributos relevantes têm de ser abstraídos da totalidade da experiência (para que um objeto seja denominado "triângulo" ele deve ter três lados, independentemente de sua cor ou tamanho, por exemplo) e a presença de um mesmo conjunto de atributos relevantes permite a aplicação de um mesmo nome a objetos diversos (um pastor alemão e um pequinês são ambos cachorros, apesar de suas diferenças: os atributos que compartilham permitem que sejam classificados numa mesma categoria conceitual)." (Oliveira, 1992, p.27)*

Assim, os conceitos são construções culturais internalizadas pelos indivíduos ao longo de seu processo de desenvolvimento dentro dos diversos grupos culturais. Para Vygotsky a formação dos conceitos é fundamental no desenvolvimento dos processos psicológicos superiores, a criança interage com os atributos presentes nos elementos do mundo real, sendo essa interação direcionada pelas palavras que designam categorias culturalmente organizadas. A linguagem, internalizada passa a representar essas categorias e a funcionar como instrumento de organização do conhecimento.

Vygotsky, distingue o processo de formação dos conceitos "cotidianos" ou "espontâneos", que a criança desenvolve na atividade prática de suas interações sociais, dos "conceitos científicos", que são aqueles adquiridos por meio do processo de instrução escolar. É importante ressaltar que, os

conceitos científicos na visão Vygotskiana, estão relacionados ao conhecimento.

Os conceitos espontâneos são adquiridos pelas crianças do seu encontro imediato com as "coisas", que são comumente reais, e explicadas pelos mais velhos. A criança somente vai ter consciência do objeto concreto, depois de um longo processo de desenvolvimento, quando então começa a ter a capacidade de operar abstraidamente com o conceito.

Por outro lado, os conceitos tipicamente científicos, embora transmitidos em situações formais de ensino-aprendizagem começam geralmente sem nenhum encontro direto com o objeto real, começam com sua definição verbal e com aplicação em operações não-espontâneas. Assim, estes conceitos científicos também passam por um processo de desenvolvimento, ou seja, não são apreendidos na sua forma final.

Para Vygotsky "o desenvolvimento dos conceitos espontâneos da criança é ascendente, enquanto o desenvolvimento dos seus conceitos científicos é descendentes". Ele também afirma que apesar dos conceitos científicos e espontâneos se desenvolverem em direções opostas ambos estão intimamente relacionados, pois:

*"É preciso que o desenvolvimento de um conceito espontâneo tenha alcançado um certo nível para que a criança possa absorver um conceito científico correlato. Por exemplo, os conceitos históricos só podem começar a se desenvolver quando o conceito cotidiano que a criança tem do passado estiver suficientemente diferenciado - quando a sua própria vida e a vida dos que a cercam puder adaptar-se à generalização elementar "no passado e agora"; os seus conceitos geográficos e sociológicos devem se desenvolver a partir de esquemas simples "aqui e em outro lugar". Ao forçar a sua lenta trajetória para*

*cima, um conceito cotidiano abre o caminho para um conceito científico e o seu desenvolvimento descendente. Cria uma série de estruturas necessárias para a evolução dos aspectos mais primitivos e elementares de um conceito, que lhe dão corpo e vitalidade. Os conceitos científicos, por sua vez, fornecem estruturas para o desenvolvimento ascendente dos conceitos espontâneos da criança em relação à consciência e ao uso deliberado. Os conceitos científicos desenvolvem-se para baixo por meio dos conceitos espontâneos; os conceitos espontâneos desenvolvem-se para cima por meio dos conceitos científicos.”*  
*(Vygotsky, 1989, p. 93-94)*

Vygotsky assim, sintetiza sua concepção acerca dos conceitos científicos e espontâneos por parte de um indivíduo, enquanto estes conceitos se movem em direções opostas eles são internamente e profundamente interligados. O desenvolvimento de um é necessário para o desenvolvimento do outro e ao mesmo tempo para o seu próprio desenvolvimento. A sua condição de relação através do desenvolvimento transforma não somente um no outro nos seus caminhos separados, mas na totalidade do processo do pensamento da criança.

A elaboração do conceito científico permite a articulação do pensamento lógico, abstrato, formal, derivada da análise ou da síntese. Portanto, quando o professor instrumentaliza o aluno no sentido de construir tais conceitos, a partir da interação social, ocorre uma estruturação do conhecimento cognitivo e as funções psicológicas superiores do indivíduo se ampliam, favorecendo, dessa forma, a

transformação do conhecimento em lugar do mero acúmulo de informações. Então, estas condições de relação entre *conceitos científicos* e *espontâneos* são DIALÉTICAS. Bem como também é DIALÉTICA a *instrução* e o *desenvolvimento*. Nesta visão, a escola tem um papel muito importante nas sociedades letradas.

## 2.4- ENSINO-APRENDIZAGEM

Para psicólogos e educadores em geral, o conceito de aprendizagem é muito divergente, mas ambos reconhecem que é um processo complexo que envolve muitas variáveis que se combinam de diversas maneiras, estando sujeito a influência de fatores internos e externos, individuais e sociais e, apesar da grande variedade de obras sobre o assunto, publicadas nos últimos cem anos, muitos problemas ainda estão para serem resolvidos.

A maioria das definições de aprendizagem, encontrada na literatura específica sobre o assunto, diz respeito ao aspecto externo, observável, à mudança de comportamento ou ao desempenho, não se referindo aos aspectos internos ou mentais. No entanto, a aprendizagem humana é mais complexa, pois nem sempre o nosso comportamento reflete o que aprendemos, uma vez que envolve o uso da linguagem e de inúmeras operações mentais bastante complexas.



Wertsch (1988), ao traduzir para o espanhol o vocábulo russo “OBUCHENIE”, utilizado por Vygotsky nos seus escritos, cita que esta palavra originalmente refere-se a atividade integrada de interação de instrução, nas quais tanto ensino como aprendizagem se acham implicadas. Assim, “obuchenie” contém sempre alguém que aprende e alguém que ensina não se desvinculando a relação social entre eles. Na falta de uma palavra específica em inglês, esta palavra foi traduzida nesta língua ora como ensino, ora como aprendizagem. Já na língua portuguesa é conveniente utilizar-se a palavra instrução num sentido mais amplo, a qual estaria se referindo, como no original, a uma síntese das ações do sujeito em desenvolvimento com a assistência do seu meio social. Uma tradução mais literal seria processo de “ensino-aprendizagem”.

Portanto, instrução (ensino-aprendizagem), são processos que estão intimamente ligados entre si, como as duas “faces de uma moeda”, são processos dialéticos e correspondem às atividades que ocorrem principalmente dentro do ambiente escolar. Podem envolver aluno e professor, ou por outro meio qualquer como um livro didático, a televisão ou um computador. O professor passa a agir, então, como um mediador do processo de instrução e participa de maneira ativa e intensa desse processo.

Neste sentido, ensino é essencialmente uma relação de troca, é um auxílio interpessoal, onde alguém com mais experiência e mais conhecimentos influencia outras pessoas de várias maneiras. Em síntese, ensinar é promover a aprendizagem dos alunos com vistas a seu

desenvolvimento, sendo assim, nesta perspectiva dialética, a medida que o professor ensina, ao mesmo tempo está aprendendo e também se desenvolvendo.

Muitas teorias da aprendizagem, algumas ainda em uso nos dias atuais, foram baseadas em pesquisas realizadas principalmente com ratos, onde o seu comportamento é alterado, com formas simples de aprendizagens, chamado de condicionamento operante ou no condicionamento clássico com a associação de fatos perceptivos. Estas formas de aprendizagem associativa da corrente behaviorista, é que pretendia-se aplicar ao desenvolvimento de formas mais complexas de comportamento na escola. Apesar de algumas formas simples de condicionamento estarem relacionadas com a vida humana, não apresentam elementos suficientes e nem são válidas para serem aplicadas na aprendizagem que ocorre na escola.

As pesquisas atuais em aprendizagem, atribuem uma importância bastante significativa para as características de aquisição de conhecimento e processamento de informações, em substituição à corrente comportamentalista, dominante na literatura científica nas décadas de trinta e quarenta. Conforme assinala Pfromm:

*“O atual prestígio do ponto de vista segundo o qual aprender é processar informação está, portanto, ligado à expansão, ao refinamento e à aceitação crescente da psicologia cognitiva (ou psicologia dos processos cognitivos). Cognição “refere-se a todos os processos por meio dos quais a entrada sensorial é transformada,*

*reduzida, elaborada, armazenada, recuperada e usada..." (Pfromm, 1987, p.13)*

Pfromm, por outro lado, afirma que termos como sensação, percepção, imaginação, retenção, evocação, solução de problemas e pensamento, e muitos outros se referem a estados hipotéticos ou aspectos de cognição. Nesta perspectiva, a aprendizagem, em termos de processamento humano de informação, é enfocada a maneira pela qual o ser humano assimila as informações a partir do ambiente em que se encontra, transforma essas informações graças a processos centrais no sistema nervoso e usa as informações transformadas para tomar decisões, agir, lidar com objetos, interagir com outras pessoas, solucionar problemas, modificar o ambiente, inventar, criar e fazer novas descobertas.

A aprendizagem, que ocorre tanto fora como dentro da escola, é uma necessidade em quase todos os aspectos da vida humana. O aprender contribui para todas as coisas que o sujeito faz, mesmo nas mais básicas atividades humanas, como por exemplo a alimentação, aparecem sempre elementos da ajuda de outro. Uma criança recém-nascida não tem ainda desenvolvidas habilidades para falar ou jogar bola, somente depois de interagir com outras crianças ou com um adulto é que esta criança terá adquirido estas habilidades específicas de sua espécie. A aprendizagem é um processo tão constante, tão freqüente, que praticamente nos acompanha por toda a vida, sem muitas vezes não nos percebermos disso.

Um bebê ou mesmo uma pessoa idosa, tem a capacidade de aprender. Então quanto mais soubermos sobre os fatores que podem ajudar alguém a aprender, mais facilmente poderemos contribuir para a sua aprendizagem.

Não existe uma linha divisória entre o aprender escolar e outras formas de aprendizagem, mas, privilegia-se na escola certas formas em detrimento de outras. O aprender escolar, normalmente utiliza a linguagem que é o sistema simbólico fundamental na mediação entre o indivíduo e o objeto de conhecimento. Analisando-se o currículo escolar, percebe-se a importância dada à aquisição de habilidades para o uso de símbolos que expressam conceitos e idéias, como na Química, e ao conhecimento e aptidões que dependem dessas habilidades. Torna-se evidente que, uma grande parte da aprendizagem escolar depende das aptidões que uma criança adquire antes de chegar à escola, como sua capacidade básica de linguagem. Ao contrário, muito do conhecimento e das habilidades adquiridas na escola contribuem para a aprendizagem de futuros conhecimentos e habilidades, que venham a ocorrer tanto fora como dentro do ambiente escolar.

Já para Vygotsky, a característica principal da aprendizagem é que vai ativar ou estimular na criança um grupo de processos internos de desenvolvimento no âmbito das inter-relações com os outros, que, na continuação, são absorvidos pelo curso interior de desenvolvimento transformando-se em aquisições internas da criança. Vygotsky, então, afirma que:

*“Considerada deste ponto de vista, a aprendizagem não é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança que conduz ao desenvolvimento mental, ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento, e esta ativação não poderia produzir-se sem a aprendizagem.” ( Vygotsky, 1991. p. 102)*

Pode-se perceber, portanto, que na perspectiva Vygotskyana a aprendizagem, principalmente a escolar, passa a ser um fator muito importante onde será desenvolvido no ser humano características não-naturais, mas adquiridas no curso de seu desenvolvimento histórico.

## 2. 5- A IMPORTÂNCIA DO JOGO NO DESENVOLVIMENTO HUMANO

O jogo, como sendo um ato de brincar, ocupou um importante lugar nos estudos de Vygotsky, uma vez que o ensino sistemático não é o único fator responsável no desenvolvimento infantil. Para ele, o brinquedo, apesar de não ser o aspecto preponderante da infância, exerce uma enorme influência no desenvolvimento de uma criança, uma vez que também cria zonas de desenvolvimento proximal. Neste sentido, a

atividade lúdica na infância, proposta por Vygotsky, é considerada como atividade meio da aprendizagem e do desenvolvimento. Para ele, é na brincadeira que a criança começa a visualizar as atividades dos adultos, sua cultura, e começa, também, a imitar seus futuros papéis na sociedade.

Vygotsky ao discutir o papel do brinquedo no desenvolvimento infantil, dedica-se mais especialmente ao jogo de papéis ou a brincadeira de “faz de conta”, como, brincar de casinha, brincar de polícia e ladrão, etc. Estas brincadeiras são típicas das crianças que aprendem a falar, sendo, portanto, capazes de representar simbolicamente e de se envolverem numa situação imaginária.

Para Vygotsky, uma criança brincando com uma boneca, por exemplo, repete quase exatamente o que sua mãe faz com ela. Há muito pouco de imaginário, mas é compreensível somente à luz de uma situação real que, de fato, tenha acontecido. É mais memória em ação do que uma situação imaginária. Numa brincadeira de “casinha” a criança se esforça em mostrar um comportamento semelhante ao da mãe, o que a leva a demonstrar um comportamento além daquele em que se encontra, ou seja, para além do seu nível de desenvolvimento real.

A imaginação, como processo psicológico tipicamente humano, não está presente nos animais nem na criança muito pequena. Vygotsky justifica este ponto de vista, dizendo que não se encontra criança com menos de três anos de idade que quisesse fazer algo no dia seguinte.

Entretanto, na idade pré-escolar ocorre uma diferenciação entre os campos de significado e de visão. O pensamento que antes era determinado pelos objetos do exterior passa a ser regido pelas idéias. Numa situação imaginária como a da brincadeira de “faz de conta”, um pedaço de madeira torna-se uma espada e uma vassoura torna-se um cavalo. Rego(1994), afirma que:

*“A criança passa a criar uma situação ilusória e imaginária, como forma de satisfazer seus desejos não realizáveis... A criança brinca pela necessidade de agir em relação ao mundo mais amplo dos adultos e não apenas ao universo dos objetos a que ela tem acesso.” (Rego, 1994, p.82)*

Neste sentido, Leontiev (1988) afirma que uma criança projeta-se nas atividades do adulto procurando reproduzi-la de uma forma mais fiel possível.

*“A criança quer, ela mesma, guiar o carro; ela quer remar o barco sozinha, mas não pode agir assim, e não pode dominar as operações exigidas pelas condições objetivas reais da ação dada.”(Leontiev, 1988, p.121)*

O brinquedo, então, é uma situação de transição entre a ação da criança com objetos concretos e suas ações com significados, o que constitui um passo importante para que no futuro seu pensamento desvincule-se das situações concretas.

Leontiev(1988), também afirma que a “brincadeira” é um tipo de atividade caracterizada por uma estrutura tal que o motivo está no próprio processo e não no resultado da ação.

*“Para uma criança que está brincando com cubos de madeira, por exemplo, o alvo da brincadeira não consiste em construir uma estrutura, mas em fazer, isto é, no conteúdo da própria ação. Isto é verdadeiro não apenas no caso das brincadeiras do período pré-escolar, mas também no de qualquer jogo em geral. A fórmula geral da motivação dos jogos é ‘competir, não vencer.’” (Leontiev, 1988, p.123)*

Leontiev menciona, também, que os jogos com participação dos adultos, deixam de ser brincadeira, uma vez que, mais do que uma simples participação, é a vitória que torna-se motivo interior. Para ele, encontra-se atividades lúdicas em alguns animais superiores, mas que são diferentes da brincadeira infantil. Esta diferença ocorre porque a brincadeira infantil não é instintiva, mas é humana e como tal, constitui-se na base da percepção que a criança tem do mundo dos objetos humanos.

Mas o brinquedo além de ser uma situação imaginária, é também uma atividade regida por regras a serem seguidas. Quanto mais rígidas elas são, maior a exigência de atenção da criança. A importância das regras da brincadeira, faz com que a criança atue num nível bastante superior ao que na verdade se encontra, aquela habitual para sua idade.



Ao brincar de ônibus, por exemplo, exerce o papel do motorista. A criança faz esforço para agir de modo bastante próximo àquele que ela observou nos motoristas, o que a impulsiona para além de seu comportamento como criança. Para Vygotsky, então, sob o ponto de vista do desenvolvimento, a criação de uma situação que favoreça o envolvimento da criança em brincadeiras, que criem uma situação imaginária, podem ser consideradas, como um meio para desenvolver o pensamento abstrato, apresentando nítida função pedagógica.

Durante várias décadas foi Elkonin(1904-1984) quem se dedicou com maior afinco ao estudo experimental do jogo, continuando a obra de Vygotsky. Para Elkonin (1980), o jogo, não é uma “inútil” ocupação que as crianças realizam enquanto não podem fazer algo mais “sério”. Trata-se de uma atividade fundamental das crianças, em cuja apropriação e realização transcorre a troca de atividades psíquicas. Nesta atividade as crianças tomam consciência das normas sociais do comportamento humano e dos procedimentos para cumpri-las. Sendo assim, O jogo é um fenômeno social por sua origem, função e conteúdo. Esta compreensão do jogo supera sua interpretação naturalista.

Portanto, para Elkonin é incorreto considerar o jogo, como se fez por muito tempo, uma atividade instintiva. Para ele, também, o processo lúdico é favorecido por um forte caráter emocional uma vez que, a liberdade criativa do jogo se expressa também na medida em que a criança se entrega a ele com toda a sua emocionalidade, experimentando

enorme satisfação. A emoção do jogo é tão forte e tão evidente, que este momento se põe, com frequência, em primeiro plano.

Elkonin(1980) aponta o Jogo, como um tipo de interação onde uma atividade tem como unidade fundamental os papéis sociais e as ações que possam daí serem derivadas. A característica principal do jogo é não ter fins utilitários diretos, o que significa segundo Machado (1993), que não é a finalidade do jogo, seus objetivos ou propósitos que promovem a situação de interação.

*“Um outro ingrediente é acrescentado a seguir: a crença de que este tipo especial de jogo se desenrola numa realidade por relações sociais, o que remete a criança às formas como esta realidade se apresenta enquanto cultura, mas também à maneira como esta mesma criança se apropria e metaboliza esta realidade, representando-a e, neste movimento, interferindo na continuidade desta mesma cultura.” (Machado, 1993, p.95)*

Os conhecimentos resultantes das interações lúdicas, nas crianças, para que possam num futuro se transformarem em conhecimentos científicos, necessitam de uma mediação de um adulto, como diz Machado (1993), a fim de garantir que os processos de classificação, relação, análise e generalização se concretizem, articulando-se às descobertas provenientes das diferentes interações, aos conhecimentos anteriormente abordados. Neste sentido, Leontiev(1988) também se posiciona a afirmar que os jogos genuinamente didáticos, que são de grande significação, treinam o desenvolvimento das operações

cognitivas necessárias na atividade escolar, mas não permitem a passagem direta para esse tipo de atividade. A aprendizagem não surge, diretamente da brincadeira ela surge a partir de todo o desenvolvimento psíquico anterior da criança.

A ajuda pedagógica do professor ou de um adulto na atividade lúdica é importante para que haja interação durante o período destinado a esta atividade.

*“Não é suficiente oferecer os espaços e brinquedos, porque os seus pares não são capazes de identificar e não prestarão ajuda às crianças que necessitam de ajuda para realizar determinadas tarefas que ainda não são capazes de realizar sozinhas. Por outro lado, as crianças que não conseguem mudar seu papel no jogo, ou que apresentam dificuldades para entrar em comunicação com os demais, permanecerão neste estado, sem que nada seja feito como ajuda pedagógica, que tem como objetivo alavancar os processos evolutivos.”*  
(Negrine, 1994, p.25)

Assim, as implicações psicopedagógicas do jogo sugerem que no processo interativo entre crianças, não apenas favorece o crescimento pessoal, mas também estimula zonas de desenvolvimento proximal, pois aquilo que em determinado momento uma criança não consegue fazer sozinha, se ela o fizer com a ajuda de outra criança ou do adulto, serão importantes para que no futuro ela possa realizar sozinha. Nas atividades em pequenos grupos, com a tese da dependência de uns sobre os outros nas atividades lúdicas, as crianças aprendem e se desenvolvem a partir de uma série de experiências interativas.

## CAPÍTULO III

### 3.1 - SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS

#### 3.1.1 - CARACTERÍSTICAS DA INVESTIGAÇÃO

A pesquisa se desenvolveu na área educacional, dentro das características metodológicas da pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, e o acompanhamento de sua operacionalização foi realizado, fundamentalmente, através da avaliação iluminativa e de constantes feedbacks. A principal preocupação estava voltada para a descrição e interpretação das interações sociais que ocorreram tanto em sala de aula como no laboratório, em lugar de unicamente mensurá-las. Segundo PARLETT e HAMILTON (1982) a "Avaliação Iluminativa, considera os contextos mais amplos em que funcionam os programas educacionais". Para os autores, a avaliação iluminativa centrada no paradigma "sócio-antropológico", se destaca da pesquisa quantitativa que se baseia no "paradigma agro-botânico", o qual utiliza metodologia hipotético-dedutiva, calcada na tradição psicológica experimentalista e psicométrica. O paradigma "sócio-antropológico", que tem sua origem na antropologia social ou na pesquisa de observação participante, incorpora e dá veracidade a todo tipo de informação, como observação, questionários, entrevistas, testes, ou até registros de discussões. Assim, este tipo de Avaliação é adequado para o desenvolvimento de programas inovadores.

Para Parlett e Hamilton:

*"A avaliação iluminativa não é um 'pacote metodológico padronizado', mas uma estratégia geral de pesquisa. Ela visa ser ágil e eclética. A escolha de táticas da pesquisa não deriva da teoria científica, mas de decisões tomadas em cada caso, para escolher as melhores técnicas disponíveis: o problema dita a utilização de certos métodos, e não o contrário." (Parlett e Hamilton 1982, p.41)*

Ao pesquisador cabe, portanto, a tarefa de idealizar uma estratégia que o leve a uma descrição do universo pesquisado, valorizando o maior número de variáveis envolvidas, independente de uma possível operacionalização mensurável ou não. Para LÜDQUE E ANDRÉ(1986, p. 5) "...o que ocorre em educação é, em geral, a múltipla ação de inúmeras variáveis agindo e interagindo ao mesmo tempo".

Na mesma linha de raciocínio de Parlett e Hamilton(1982), que citam a avaliação iluminativa como ideais para a pesquisa educacional, Lüdke e André (1986) a ela se referem como sendo "pesquisa qualitativa". Sendo assim, não importando o nome a ser utilizado, esta abordagem de pesquisa vem ganhando espaço e confiabilidade nas áreas de ciências sociais e, conseqüentemente, em educação. Sobre este assunto Lüdke e André assim se referem:

*"Cada vez mais se entende o fenômeno educacional como situado dentro de um contexto social, por sua vez inserido em uma realidade histórica, que sofre toda uma série de determinações." (Lüdke e André(1986, p.5).*

Chizzotti(1991), designa a pesquisa qualitativa como uma corrente que se opõe, em geral, ao pressuposto experimental que defende um padrão único de pesquisa para todas as ciências, uma vez que as ciências humanas tem sua especificidade. Neste sentido, a pesquisa qualitativa é

uma designação para correntes de pesquisa muito diferentes das pesquisas quantitativas.

Um marco que separa a pesquisa qualitativa da pesquisa experimental, afirma Chizzotti (1991), está na forma como apreende e legitima os conhecimentos:

*A abordagem qualitativa parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; o sujeito-observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado; está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações."(Chizzotti, 1991, p.79)*

Cabe lembrar que fenômenos sociais e a educação é um fenômeno social, são por definição extremamente complexos em seu inter-relacionamento. Os fenômenos educacionais, portanto, não podem ser estudados em si mesmo, fechado em seus limites, mas interagindo com a sociedade como um todo da qual faz parte. Neste sentido, a pesquisa qualitativa tem seu espaço ao valorizar também a contradição dinâmica desta sociedade.

### 3.1.2 - ESTUDO DE CASO

O estudo de caso para Chizzotti(1991), pode ser caracterizado como o estudo de um caso em particular que é tomado como unidade significativa de um sistema mais amplo. Por isso:

*“...suficiente tanto para fundamentar um julgamento fidedigno quanto propor uma intervenção. É considerado também como um marco de referência de complexas condições socioculturais que envolvem uma situação e tanto retrata uma realidade quanto revela a multiplicidade de aspectos globais, presentes em uma dada situação.”(Chizzotti 1991, p. )*

Já para Lüdke e André(1986), o estudo de caso é o estudo de um caso, seja ele simples e específico. O caso deve ser bem delimitado e seus contornos são definidos no desenrolar do estudo. Segundo Lüdke e André:

*“O interesse, portanto, incide naquilo que ele tem de único, de particular mesmo que posteriormente venham a ficar evidentes certas semelhanças com outros casos ou situações. Quando queremos estudar algo singular, que tenha valor em si mesmo, devemos escolher o estudo de caso.”(Lüdke e André 1986, p.17)*

Neste sentido, o estudo de caso que estamos propondo, ou seja, a interação dialética entre a metodologia de ensino e a aprendizagem em ciências, objetiva tomar uma decisão para propor uma ação transformadora no ensino de Ciências, particularmente no ensino de Química.

### 3.1.3 - AS FASES DA PESQUISA

Como a pesquisa é realizada em situação real, as variáveis não são isoláveis. Todas elas interferem no que está sendo observado. Assim sendo, na pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, conforme Lüdke e André, (p.22-23), existem três fases que muitas vezes se superpõem dificultando assim as linhas que as separam.

a) A primeira fase é chamada de exploratória, sendo fundamental para uma definição mais precisa do objeto de estudo. É o momento de especificar as questões ou pontos críticos, de estabelecer os contatos iniciais para entrada em campo. Este ponto é inicialmente muito simples, que vai se delineando mais claramente à medida que o estudo se desenvolve.

b) Na segunda fase, chamada de delimitação do estudo, o pesquisador vai proceder à coleta sistemática de informações, utilizando instrumentos e técnicas cuja escolha será determinada pelas características próprias do objeto de estudo. A seleção de aspectos mais relevantes, uma vez que não será possível explorar todos os ângulos do fenômeno num período de tempo muito curto, é, pois, crucial para atingir os propósitos do estudo de caso e para chegar a uma compreensão mais completa da situação estudada.

c) É na terceira etapa do estudo de caso que é feita a análise e interpretação sistemática dos dados e elabora-se o relatório. Esta etapa, que já começa na fase exploratória, compreende a seleção dos aspectos



mais relevantes das informações, sua análise e interpretação, confrontando-os a luz do referencial teórico. As informações documentadas e disponíveis, que podem ser escritas, filmadas, gravadas ou fotografadas, onde apareçam os diversos aspectos que envolvem um problema com vistas a fazer as generalizações e desenvolver novas idéias, novos significados, novas compreensões, situá-lo no contexto em que aconteceu e indicar as possibilidades de ação para modificá-lo, servem para a construção do relatório final do caso.

#### 3.1.4 - OS INSTRUMENTOS PARA A PESQUISA

Como a perspectiva adotada neste estudo parte das contribuições da abordagem Histórico-Cultural, deve-se esclarecer que conforme Fazenda(1994), o método está vinculado a uma concepção de realidade, de mundo e de vida no seu conjunto. A questão de postura, neste sentido, antecede, o método. Esse constitui-se numa espécie de mediação no processo de aprender, revelar e expor a estruturação, o desenvolvimento e transformação dos fenômenos sociais.

No campo educacional, para Fazenda:

*“um primeiro aspecto que se pode observar no campo da pesquisa é que há uma tendência de tomar o ‘método’ ainda que dialético, como um conjunto de estratégias, técnicas, instrumentos. Não só o método aparece isolado, como a questão da concepção de realidade, de mundo, a questão ideológica, as relações de poder e de classe nem sequer aparecem.” (Fazenda 1994, p. 83)*

É oportuno chamar a atenção para a diferença entre metodologia e estratégia de pesquisa. A metodologia orienta a atividade dos pesquisadores quanto à utilização de métodos e técnicas bem como quanto à estrutura da pesquisa( por exemplo, tipos de raciocínio, papel das hipóteses. etc.) e a estratégia pode ser vista como uma maneira de conceber e de organizar a pesquisa, isto é, da finalidade prática que esteja de acordo com as exigências próprias.

Utilizou-se como instrumentos metodológicos para a pesquisa, Previsão, Observação e Explicação (POE); Mapas Conceituais (MC); jogos e provas, visando acompanhar de perto a aprendizagem individual e social do aluno ao longo do processo de construção do seu conhecimento. Estes métodos pedagógicos serviram também para acompanhar como os alunos estão reagindo a uma mudança pedagógica, pois se a aprendizagem é social e vem adiante do desenvolvimento, suas confirmações interessam ao processo ensino e aprendizagem.

Na análise e interpretação dos dados obtidos, foram levados em conta os aspectos qualitativos e quantitativos, mas estes últimos para subsidiar os primeiros.

Os dados qualitativos foram analisados na forma e intensidade de participação e nas estratégias cognitivas utilizadas pelos alunos quando em atividade individual e/ou nas equipes com vistas a resolução de um dado problema fornecido na forma de prova, MC, POE ou jogos. Já os dados quantitativos foram analisados na forma estatística ou gráfica. A investigação qualitativa aceita também o tratamento estatístico desde que

este não represente de maneira privilegiada os dados para as conclusões. O tratamento estatístico na pesquisa qualitativa é apenas mais um elemento a contribuir para a obtenção de informações

### 3.1.5 AMOSTRAGEM

Os dados coletados foram obtidos através de situações interativas professor/aluno, aluno mais capaz/aluno menos capaz, em ambiente escolar, sala de aula ou laboratório nos anos de 1994 e 1995, nas aulas de Ciências/Química. A amostra abrangeu turmas de alunos de 1º e 2º graus, de ambos os sexos, das seguintes escolas: Colégio de Aplicação (C.A.) da UFSC, Escola Reunida Marcelino Barcelos Dutra e Escola Desdobrada Sertão do Ribeirão, todas localizadas no município de Florianópolis (SC).

## 3.2 - OS DADOS OBTIDOS

### 3.2.1 - PREDIZER OBSERVAR E EXPLICAR (POE)

Este instrumento de ensino e avaliação, pode ser de muita utilidade nas pesquisas educacionais pois permite acompanhar de perto como o aluno está reagindo durante o processo de construção de seu conhecimento. Este instrumento metodológico que é facilmente utilizado em sala de aula, permite ainda, verificar como se está processando a aprendizagem do aluno, uma vez que confronta o seu entendimento sobre determinado assunto com os resultados obtidos durante uma atividade, por exemplo, experimental.

A atividade, chamada de PREDIZER, OBSERVAR e EXPLICAR, abreviada por POE, foi proposta por Nedelsky(1961), por White e Gunstone (1992) e citada por Barros(1994). Ela consta de três momentos:

Num primeiro momento, é lançado pelo professor um problema, como um desafio aos alunos, os quais podem estar divididos em equipes ou individualmente. O desafio é apresentado na forma de uma pergunta, que desperte o interesse e a curiosidade dos alunos, fazendo-os pensar na busca de uma solução. Esta pergunta, pode ser feita, por exemplo, durante uma aula de laboratório. O professor mostra óxido de mercúrio II aos alunos perguntando o que irá acontecer quando um pouco desta substância química for aquecida, dentro de um tubo de ensaio, na chama do bico de bunsen. Os alunos, individualmente ou em equipes, irão procurar PREDIZER, ou seja lançar algumas hipóteses sobre o fenômeno que irá ocorrer, justificando sua resposta. Neste momento o aluno frente a um determinado problema, vai buscar nas suas experiências pessoais, no seu conhecimento anterior, a solução para a situação problemática.

Num segundo momento, a experiência é realizada pelas equipes ou pelo professor para que os alunos possam OBSERVAR o fenômeno. Nesta etapa, os alunos vão descrever todos os passos que envolvem a experiência. Como no exemplo anterior, o  $\text{HgO}$  vai se decompor em  $\text{Hg}$  e liberar o gás oxigênio. O  $\text{Hg}$  fica no estado líquido no interior do tubo e o gás oxigênio é liberado o que pode ser comprovado colocando-se um pedaço de madeira em brasa na boca deste tubo de ensaio. Devido a liberação do gás oxigênio o pedaço de madeira em brasa irá acender.

No terceiro momento os alunos, em equipes, tentam EXPLICAR o fenômeno, comprovando ou não suas hipóteses iniciais. Nesta etapa social, cada aluno participa dando sua contribuição para a resolução do problema. É nesta etapa, também, que cada aluno vai organizando as suas descobertas, dentro de um modelo conceitual. Este momento é muito importante, já que através da interação entre os elementos do grupo, das suas contribuições apresentadas, surge o elemento novo. O elemento novo seria a resolução do problema inicial. Neste momento é reforçado o papel do professor mediador, para interpretar as informações dos alunos e juntos conseguirem a explicação para o fenômeno, dentro de um modelo científico. Assim, na discussão entre os alunos e no diálogo destes com o professor, seriam estimuladas as questões que geraram controvérsias e através da troca de experiências cotidianas sobre determinado assunto, seria introduzido pelo professor o conhecimento científico.

O POE foi utilizado em cinco oportunidades na 1ª série "A" do C.A. e em uma oportunidade na Escola Reunida Marcelino Barcelos Dutra. A seguir é apresentado dois exemplos de POE que foram realizados nas 1ª séries do segundo grau de Colégio de Aplicação da UFSC.

### 3.2.1.1 POE 01

O primeiro POE foi aplicado no dia dois de março de 1994, na 1ª série “A” do C.A. O conteúdo que estava sendo ministrado nas aulas de laboratório era sobre volume. Cada aluno recebeu uma folha onde estava escrito apenas as palavras PREDIZER, OBSERVAR E EXPLICAR. Foi mostrado então aos alunos um frasco de 1 litro contendo álcool comercial, e mostrou-se também uma proveta de 1000 ml. Em seguida, o professor perguntou aos alunos, o que iria ocorrer quando fosse transferido o álcool do recipiente de 1 litro para a proveta. Eles deveriam responder individualmente no espaço da folha onde estava escrito PREDIZER. Dezenove alunos responderam que o álcool vai completar a proveta até a marca de 1000 ml. Cinco alunos responderam que o volume do álcool não chegaria a completar o volume de 1000 ml, com respostas do tipo: “vai chegar até o volume de 700 ml; eu acho que o álcool vai encher 90% (900 ml) da proveta; o nível do álcool não chegará bem certo até o nível de 1000 ml; acho que não vai atingir os 1000 ml, pois os fabricantes sempre colocam um pouco menos do que o que diz no produto”.

Após os alunos terem respondido ao PREDIZER, transferiu-se o álcool da embalagem para a proveta, pedindo que os alunos escrevessem na folha sua OBSERVAÇÃO. Alguns alunos responderam que encheu a proveta e outros que completou os 1000 ml.

Posteriormente solicitou-se que os alunos discutissem no grande grupo, para que chegassem a uma conclusão e explicassem o ocorrido. Várias respostas na EXPLICAÇÃO foram constatadas, tais como: 1 litro é igual a 1000 ml; porque como o frasco tem 1 litro e a proveta tem 1000 ml, mas eu não acreditei; a garrafa é mais volumosa que a proveta, a proveta tem um comprimento maior, mas os dois possuem a mesma capacidade de armazenar líquidos; 1000 ml é = 1 litro, mas isso eu já sabia; os nossos sentidos às vezes nos enganam, e por isso, as observações qualitativas são menos confiáveis que as quantitativas.

Com estes dados obtidos, pode-se concluir que a etapa social, em que participaram alunos e professor, foi muito valiosa, percebeu-se que a aprendizagem por parte dos alunos foi favorecida no momento em que eles trocaram idéias sobre o problema em questão e cuja solução passou a se dar através da mediação de alguém mais capaz.

### 3.2.1.2 POE 02

Este POE foi aplicado dia 16 de setembro de 1994 com a metade da 1ª série "A" do C.A. e no dia 23 de setembro de 1994 com a outra metade da mesma turma. A aula foi desenvolvida no laboratório de Química do C.A., e tratava-se sobre as reações de análise ou decomposição. Inicialmente, explicou-se o que seria uma equação química. Cada aluno

recebeu um roteiro. Foi solicitado então que respondessem individualmente, o PREDIZER e a OBSERVAÇÃO, somente na EXPLICAÇÃO do fenômeno é que haveria a discussão social. Esta atividade consta no anexo II nº 1.

Na experiência número 1, foi pedido para PREDIZER o que iria acontecer quando o óxido de mercúrio II fosse aquecido, dentro de um tubo de ensaio na chama forte do bico de Bunsen. As respostas obtidas foram as mais variadas, como: vai derreter; acho que vai explodir ou mudar de cor; o HgO vai aquecer bastante e descolorir; os átomos de Hg vão se desprender dos átomos de O, liberando moléculas de O<sub>2</sub>; vai ocorrer liberação do oxigênio molecular, restando então mercúrio.

Durante a OBSERVAÇÃO pediu-se para colocar um palito de fósforo em brasa na boca do tubo de ensaio e verificar o que aconteceria. A maioria dos alunos responderam que o oxigênio que está sendo liberado é que reaviva a chama.

Na EXPLICAÇÃO do fenômeno, que foi elaborada coletivamente, gerou-se uma discussão em sala de aula, sob a mediação do professor, onde ao final obteve-se como resposta de muitos alunos a equação da reação escrita corretamente e de outros que o oxigênio evaporou e ficou o Hg no tubo de ensaio. Ou seja, após a etapa social os alunos conseguiram, através da troca de idéias e conhecimentos, explicar corretamente o fenômeno observado.



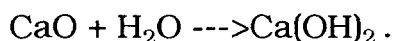
A experiência número 2, do POE 02, pedia para aquecer um cadinho diretamente na chama forte do bico de bunsen, com uma porção de carbonato de cálcio. No PREDIZER o que ia acontecer, os alunos relacionaram com a experiência número 1, já prevendo que ia haver uma decomposição, variando apenas as respostas sobre a forma como a decomposição ocorreria. Assim, alguns escreveram que o produto da decomposição do  $\text{CaCO}_3$  ia se tornar líquido, outros que evaporaria, outros ainda responderam que haveria grande liberação de  $\text{O}_2$ .

A OBSERVAÇÃO foi feita algum tempo depois já que se fazia necessário deixar o cadinho esfriar para perceber o que ocorreria. Entre as respostas obtidas tivemos: aparentemente ficou igual, mas deve ter liberado um gás; não aconteceu nada visualmente; o  $\text{CO}_2$  será liberado e restará  $\text{CaO}$ .

Seguindo-se o roteiro devia-se adicionar um pouco de água no cadinho, pingar gotas de fenolftaleína e OBSERVAR. Todos responderam que ficou rosa, muitos deles concluíram corretamente que o produto formado era uma base.

Na EXPLICAÇÃO, as respostas foram escritas de diferentes formas, mas, todas estavam corretas. Escreveram que o  $\text{CaCO}_3$ , depois de aquecido, se transformou em  $\text{CaO}$  e ao botarmos água o  $\text{CaO}$  passou a ser uma base; O carbonato de cálcio, após ser aquecido se decompôs em óxido de cálcio mais gás carbônico que é liberado,  $\text{CaCO}_3 \text{-----} \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ ; o

óxido de cálcio se une a água formando hidróxido de cálcio;



Nos dois exemplos anteriormente mostrados de POE e nos outros que estão em anexo, podemos perceber que esta atividade é bastante útil para superar a dicotomia entre aula teórica e aula prática, pois possibilita uma maior interação entre professor-aluno e aluno-aluno. Esta interação é importante, uma vez que envolve todo o grupo numa discussão sobre determinada situação de observação, permitindo, a partir da busca da solução de uma problemática, o desenvolvimento de conceitos científicos. Segundo Barros:

*"Esta técnica é muito interessante pelo fato que dá origem a discussão grupal na disputa pela defesa da previsão feita à luz dos resultados e levanta a importância de fazer previsões com base em raciocínio. Por outro lado esta forma de levantar informações é motivante pelo fato de dar segurança quanto as possibilidades de contribuir com idéias relevantes." (Barros, 1994, p.57)*

Neste tipo de atividade verifica-se, também, que a capacidade de abstração do aluno é aguçada, o que leva a reflexão e a construção do conhecimento. Neste sentido, segundo a proposta teórica, vai ocorrer o desenvolvimento da Zona de Desenvolvimento Proximal. No anexo II, encontra-se exemplos de roteiros de aulas práticas de Química na forma de POE.

### 3.2.2 - MAPA CONCEITUAL (MC)

Outra atividade trabalhada em 11 oportunidades com as turmas de alunos foi o MAPA CONCEITUAL (MC), que pode ser utilizado como um instrumento de ensino ou de avaliação. Os MC podem ser utilizados para averiguar a atribuição de significados aos conceitos, foram propostos por Novak e Gowin(1984), White e Gunstone(1992) e Moreira(1988). São de grande validade para detectar os chamados conceitos espontâneos. Moreira define mapa conceitual como sendo:

*"Diagramas indicando relações significativas entre conceitos, ou entre as palavras que usamos para representar conceitos. O tamanho e o comprimento das linhas conectando conceitos nesses diagramas são arbitrários mas o fato de que estão conectados significa que estão relacionados. Dois conceitos quaisquer mais as palavras-chaves escritas sobre a linha que os une formam uma proposição que dá evidências do significado da relação que existe entre esses conceitos segundo a percepção de quem faz o mapa." (Moreira, 1988, p.11)*

Portanto, um mapa conceitual é uma externalização do conceito que alguém tem sobre um determinado conhecimento.

Na aplicação deste instrumento metodológico, os alunos receberam algumas palavras-chaves sobre o conteúdo ministrado e individualmente traçaram o MC. Depois foram indicados os componentes das várias

equipes para que juntos traçassem um novo MC, levando em conta a contribuição de cada um deles. Agrupou-se em cada uma das equipes alunos mais capazes com os menos capazes. Assim buscou-se identificar em que medida a interação social pode auxiliar na aprendizagem escolar.

A fase experimental consistia, numa primeira etapa, em verificar a aprendizagem dos alunos logo após uma determinada aula de Ciências/Química através de uma prova tradicional ou de um MC. Em nenhum dos testes aplicados os alunos foram avisados anteriormente de que seriam avaliados naquele momento, sendo sempre surpresa. Na prova ou MC como os exercícios eram propostos pelo professor, a interação se dava apenas entre professor/aluno.

Após a aplicação da primeira etapa individual, iniciava-se a etapa chamada de coletiva ou social. Nesta nova etapa, a turma de alunos era dividida em equipes, na maioria das vezes composta de 3 alunos. Estas equipes recebiam, então, a mesma prova ou o mesmo MC aplicados na primeira etapa individual. Era proposto, que as equipes resolvessem os MC, através da troca social, juntamente com o professor como um mediador do processo. Tentou-se sempre que possível colocar alunos mais capazes juntamente com menos capazes.

Numa terceira etapa, chamada de segunda etapa individual, aplicou-se novamente aos alunos envolvidos, uma nova prova ou um novo MC que em alguns casos foi sobre o mesmo conteúdo ou em algumas oportunidades, um pouco mais complexa. Nesta fase, as provas foram

aplicada algumas vezes no mesmo dia, em outra vezes em aulas distintas, ou até mesmo com algumas semanas de intervalo de tempo.

### 3.2.2.1 MC 01

Quando da aplicação do primeiro Mapa Conceitual no Colégio de Aplicação da UFSC, o assunto trabalhado nas aulas de Química da primeira série do segundo grau, era Mudanças de Estados Físicos, que já havia sido visto tanto em sala de aula, como no laboratório na forma de aula prática. Participaram 24 alunos, para os quais o professor explicou o que seria um MC escrevendo no quadro as palavras, MAR, RIO, ÁGUA, EVAPORAÇÃO, NUVEM e CHUVA. Juntamente com os alunos o professor foi colocando apenas flechas entre as palavras chaves, montando assim, um diagrama com relações significativas entre conceitos, mostrou também que não existe apenas um MC correto, mas várias outras maneiras de representá-lo.

Como exemplo Mapa Conceitual de podemos citar:

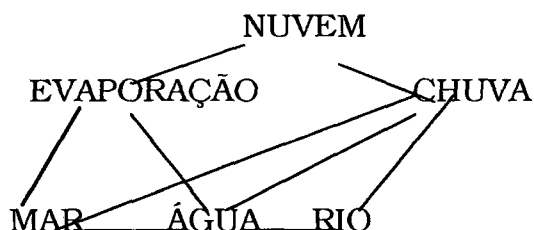


Figura 1.1: Um exemplo de mapa conceitual

Quando foi percebido que os alunos haviam entendido o que seria um MC, foi entregue a cada aluno, uma série de pequenos cartões escritos com as palavras FUSÃO, SOLIDIFICAÇÃO, EVAPORAÇÃO, LIQUEFAÇÃO, CONDENSAÇÃO, SUBLIMAÇÃO, RESSUBLIMAÇÃO, EBULIÇÃO e VAPORIZAÇÃO respectivamente. Entregou-se também uma folha em branco e um tubo de cola. Este teste foi surpresa, os alunos não haviam sido informados com antecedência sobre o desenvolvimento desta atividade.

Foi solicitado aos alunos que colassem os cartões contendo as palavras chaves, na folha de papel em branco e que para a montagem do MC apenas fossem traçados setas entre as palavras representativas de conceitos.

Quando todos os alunos entregaram seus MC., o professor solicitou que formassem equipes de cinco alunos, sendo que foi tomado o cuidado de distribuir alunos repetentes pelas equipes, uma vez que estes alunos, realizaram a tarefa anterior com maior facilidade. Nesta etapa coletiva, foi distribuído o mesmo material da primeira etapa, realizada individualmente, para que a equipe discutisse o assunto e confeccionasse um novo MC. As duas etapas levaram aproximadamente 50 minutos para serem concluídas.

Duas semanas após a realização destas duas etapas, foi repetido o mesmo MC, sendo que desta vez as mesmas palavras chaves foram escritas no quadro e os alunos copiaram numa folha em branco distribuída pelo professor. Nesta nova fase que, foi realizada

individualmente, os alunos, agora já mais familiarizados com a sistemática do MC levaram aproximadamente cinco minutos para concluir o exercício.

Como exemplo de uma das respostas possíveis para a resolução deste MC temos uma possibilidade na figura 1.2:

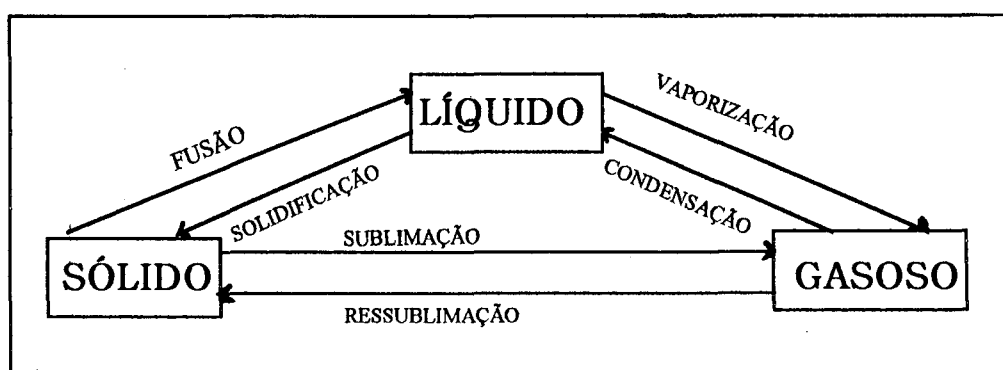


Figura 1.2: Exemplo de um mapa conceitual completo

Estabeleceu-se uma comparação entre a primeira etapa individual e a segunda etapa, também individual, no sentido de se verificar em que medida a etapa coletiva influenciou no aprendizado dos alunos. Constatou-se que na primeira etapa individual a média de acertos foi de 62,68%, já na segunda etapa individual a média passou para 75,47%. Verificou-se também que houve um aumento no número de acertos para cada mudança de estado conforme a tabela 1.

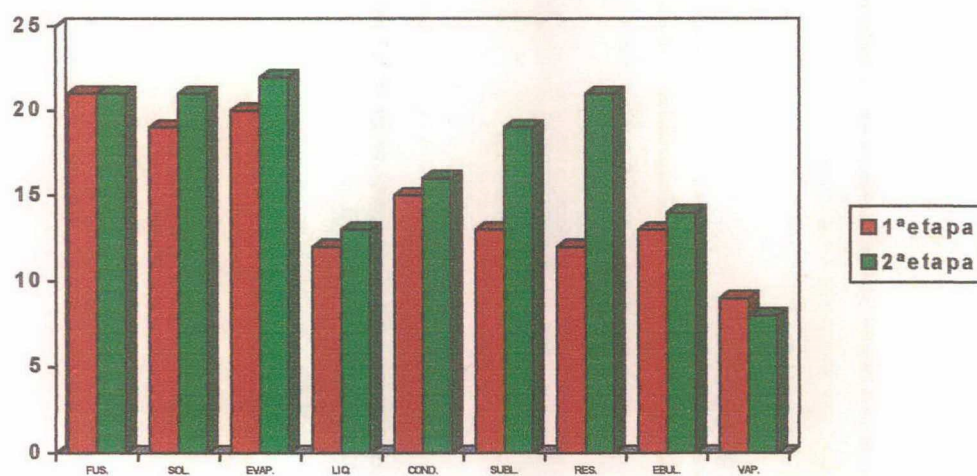
TABELA 1

Número total de acertos para cada mudança de estado nas 2 etapas individuais do MC 01.

	1º etapa	2º etapa
Fusão	21	21
Solidificação	19	21
Evaporação	20	22
Liquefação	12	13
Condensação	15	16
Sublimação	13	19
Ressublimação	12	21
Ebulição	13	14
Vaporização	09	08

GRÁFICO 1

O gráfico 1 representa o número total de acertos para cada mudança de estado físico do MC 01. As colunas representam a 1ª e a 2ª etapa individual respectivamente.





Observando-se o gráfico 1 percebe-se que o conceito fusão permaneceu no patamar de 21 acertos, para os outros conceitos houve um aumento no número de acertos da primeira para a segunda etapa individual. Apenas o conceito de vaporização não foi bem entendido pelos alunos, o que acreditamos ter acontecido devido a maior complexidade deste conceito, já que engloba a evaporação e a ebulição. Na elaboração do Mapa alguns alunos nem mesmo escreveram estas palavras na segunda etapa individual. As dificuldades constatadas através do MC foram de extrema valia para o aprendizado dos alunos, pois a partir desta dificuldade fez-se necessário uma nova discussão em sala de aula para o entendimento destes conceitos.

A ajuda da etapa social para o aprendizado dos alunos, pode ser facilmente observada ao analisarmos a figura 1.3, onde constata-se que a mesma aluna que no primeiro momento não conseguiu realizar o exercício, no segundo momento do exercício, ou seja, na segunda etapa individual, conseguiu estabelecer quase todas as ligações corretamente entre os vários conceitos, obtendo um percentual de 75% de acertos, conforme figura 1.4.



Figura 1.3: Mapa Conceitual de um aluno na primeira etapa individual.

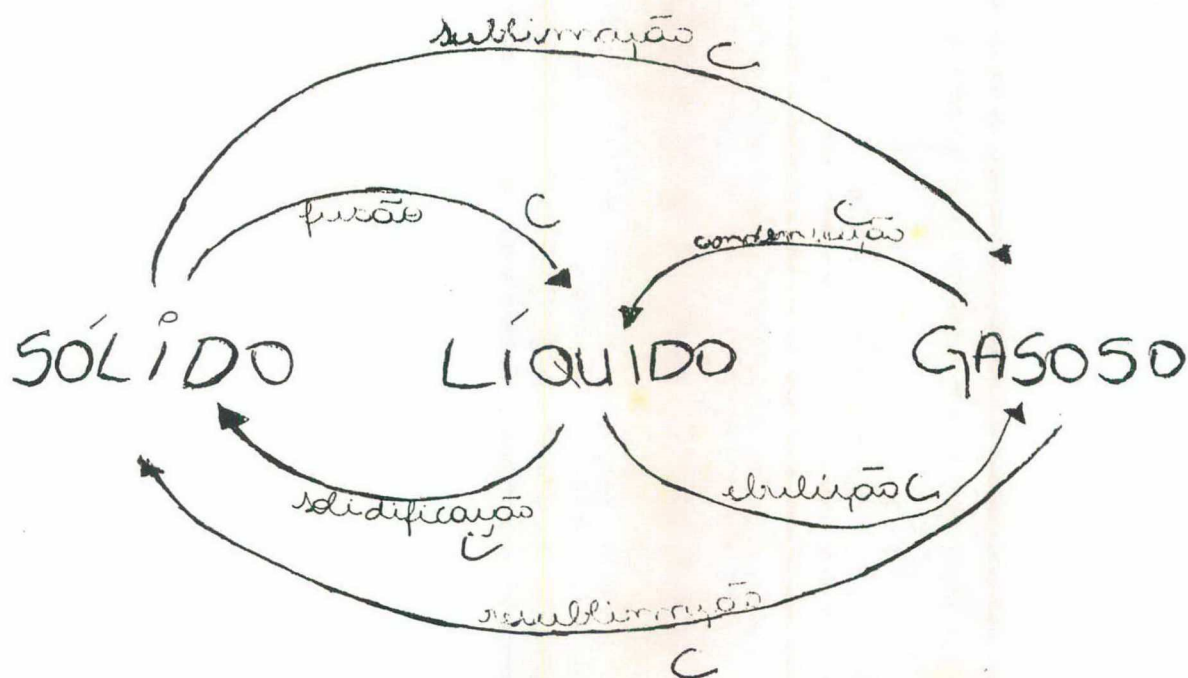


Figura 1.4: Mapa Conceitual do mesmo aluno depois da etapa coletiva.

### 3.2.2.2 M.C. 02

A realização da primeira etapa individual deste Mapa Conceitual com a primeira série "A" do C.A. ocorreu dia treze de maio de 1994. Esta etapa foi realizada em sala de aula como uma prova tradicional, sem consulta. Foi entregue uma folha a cada um dos 24 alunos presentes, com algumas palavras chaves escritas envolvendo o assunto estudado até então. Os alunos deveriam apenas copiá-las em outra folha, estabelecendo as devidas conexões na construção do MC. Esta atividade consta no anexo II nº 4. As palavras recebidas pelos alunos foram:

ÁTOMO; ELÉTRON; ÍON; CORRENTE ELÉTRICA;  
ISÓTOPOS; NÚCLEO; CÁTION; ISÓBAROS; RAIOS CANAIS;  
ISÓTONS; RAIOS CATÓDICOS; ELEMENTO QUÍMICO; PRÓTON;  
RAIO X; "Na"; TELEVISÃO; "Z"; SUBSTÂNCIAS; MISTURA  
HOMOGÊNEA; "A"; MISTURA HETEROGÊNEA; SEPARAÇÃO DO  
ÁLCOOL DA ÁGUA; SEPARAÇÃO DA AREIA DA ÁGUA.

Esta primeira etapa individual demorou uma aula de 45 minutos para ser concluída.

Duas semana depois, sem avisar, dividiu-se a turma de alunos em equipes, agora de apenas 3 componentes. Juntou-se os alunos que haviam apresentado um maior número de acertos com aqueles que

havam tido dificuldade na montagem do MC. No início desta etapa coletiva, a turma estava inquieta, Alguns alunos comentaram que o professor estava quebrando as “panelinhas” da sala, uma vez que foi indicado cada componente das equipes. Em seguida a turma realizou a tarefa com tranqüilidade, demorando aproximadamente 30 minutos para que todas as equipes entregassem seus MC.

A segunda etapa individual, realizada dia primeiro de junho de 1994, ou seja 3 semanas após a primeira etapa individual, novamente foi de surpresa. Os alunos não haviam recebido as duas etapas anteriores com as respectivas notas. Demorou-se aproximadamente 25 minutos para sua conclusão. Dois alunos faltaram neste dia. Foi atribuído um escore na correção deste Mapa Conceitual, conforme a tabela 2.

TABELA 2

E = muito fraco	= 1-4
D = fraco	= 4-6
C = regular	= 6-7,5
B = bom	= 7,5-9
A = excelente	= 9-10

O gráfico 2 faz uma comparação dos escores obtidos nas três etapas, a utilização dos escores se faz necessário, devido a dificuldade da correção apenas através de notas, uma vez que na confecção dos MC mais de um tipo de ligação pode ser estabelecido.

GRÁFICO 2

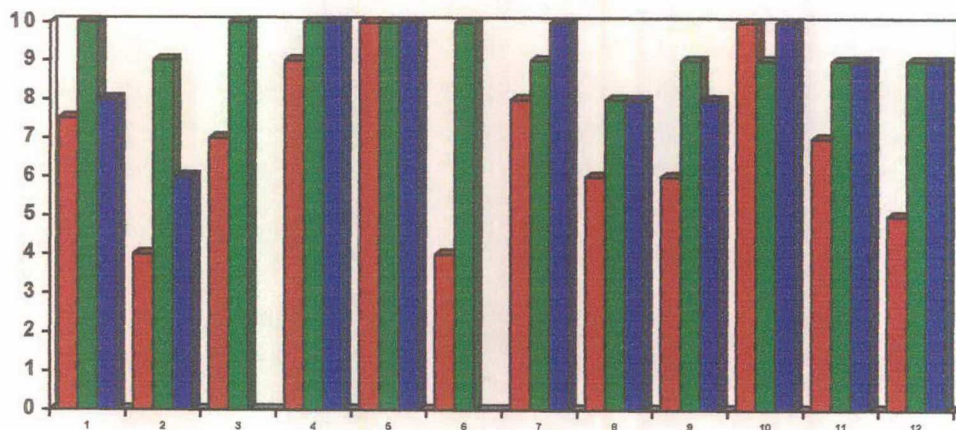
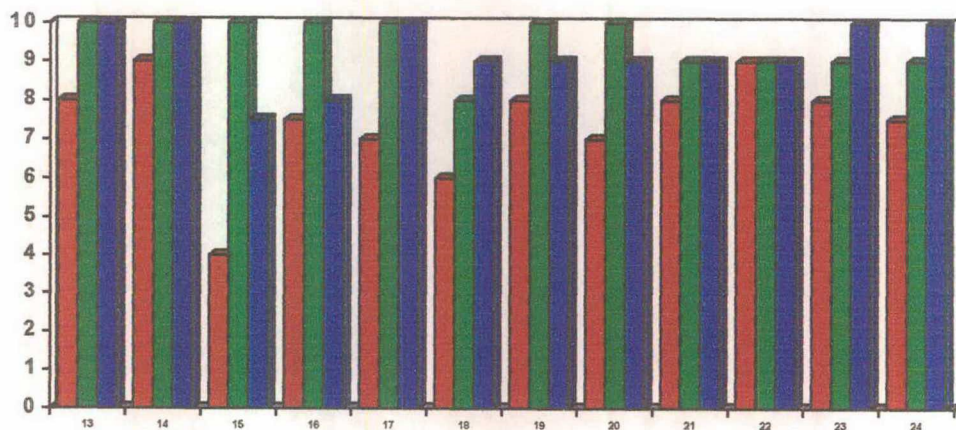
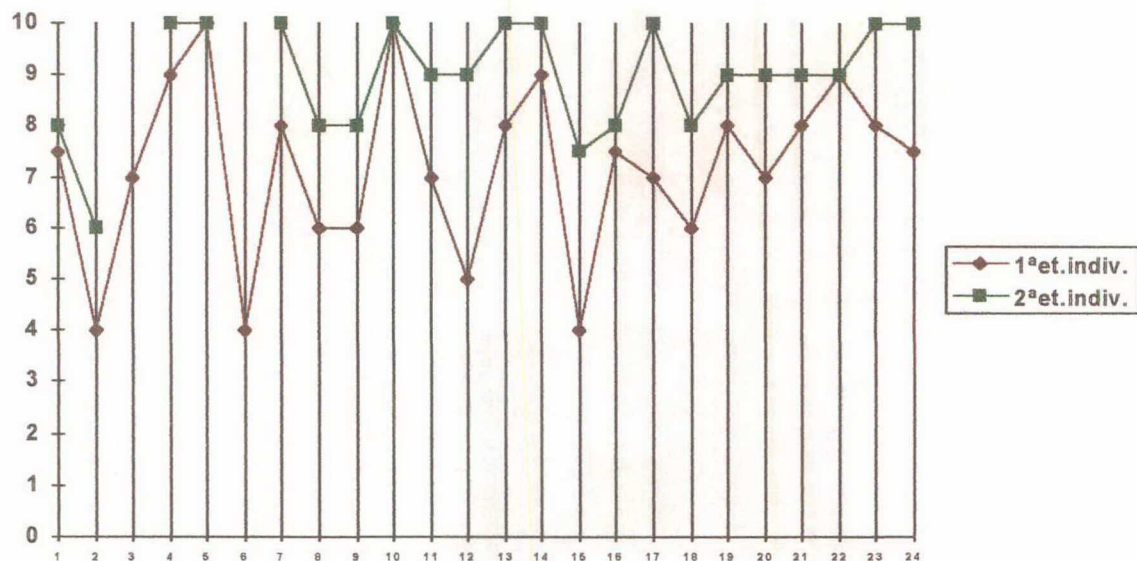


GRÁFICO 2 CONTINUAÇÃO



Obs. a primeira coluna, refere-se a nota obtida pelo aluno individualmente no MC 02. A segunda coluna refere-se ao nota obtida pelo aluno na etapa coletiva, e a terceira coluna é a nota obtida pelo mesmo aluno na segunda etapa individual.

GRÁFICO 2.1



No gráfico 2.1 temos uma visão apenas da primeira e da segunda etapas individual, onde percebemos pela análise dos resultados obtidos um aumento significativo no número de respostas corretas, depois que os alunos trocaram experiências na etapa social, caracterizando, assim, um aumento na aprendizagem.

Como exemplo do MC 2, temos a figura 2.2, onde percebe-se claramente a influência da etapa coletiva no aprendizado do aluno. Na primeira etapa individual havia obtido o conceito "C" e na segunda etapa individual, conseguiu estabelecer corretamente as conexões entre os conceitos, obtendo conceito "A".

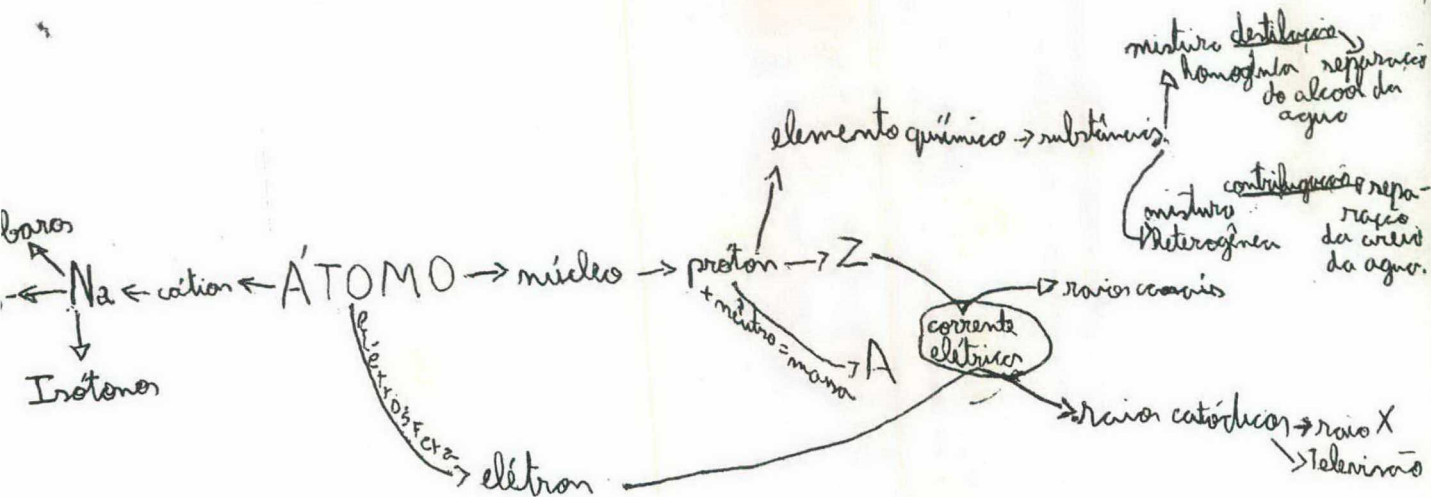


Figura 2.1: Exemplo do Mapa Conceitual de um aluno na etapa individual.

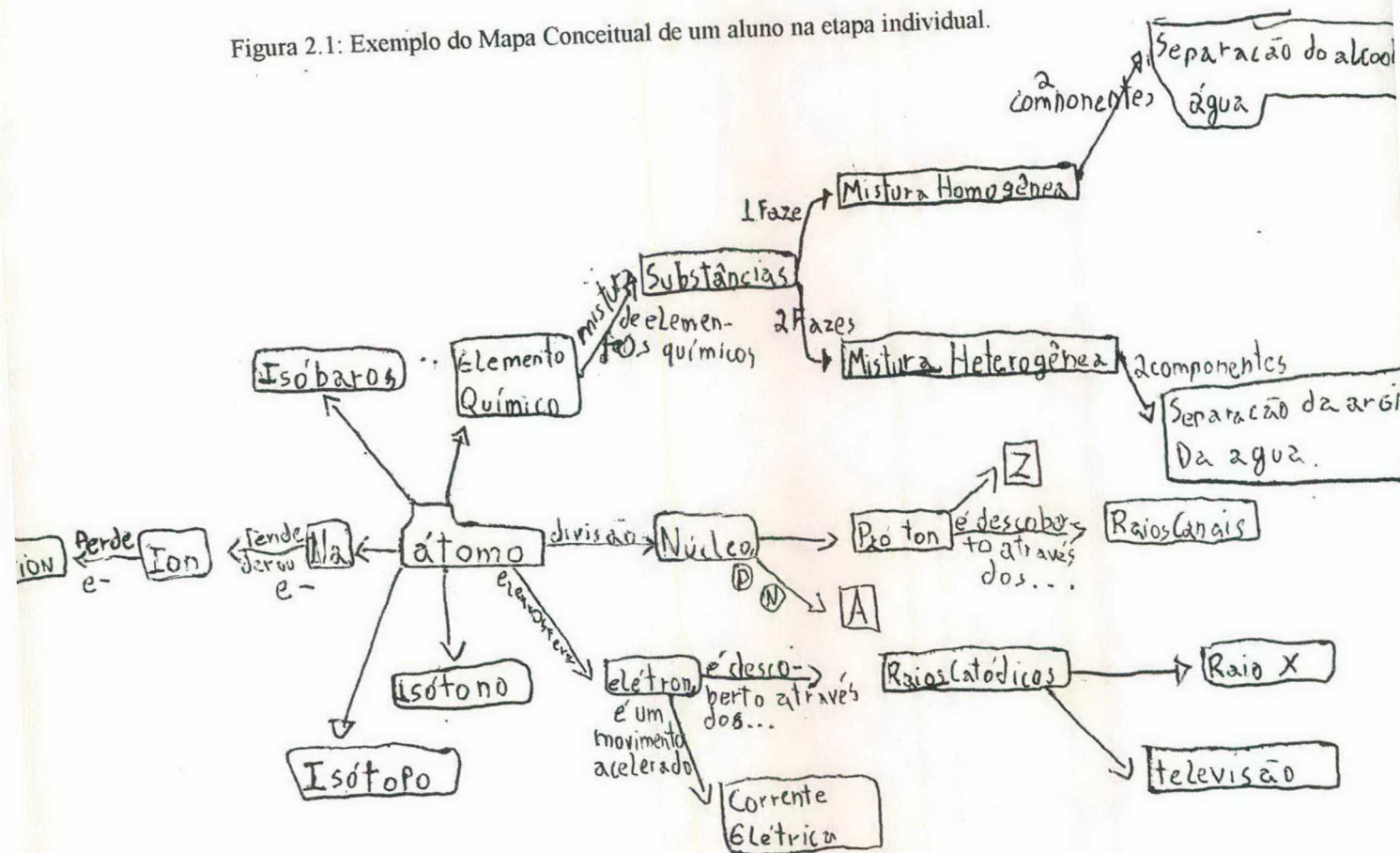


Figura 2.2: Mapa Conceitual do aluno depois da etapa coletiva.

### 3.2.3 - JOGOS

#### 3.2.3.1 JOGO 01

Este teste foi realizado no dia 17 de abril de 1995, na turma da segunda série "A", do segundo grau do C.A., com 21 participantes durante uma aula de Química Geral.

A unidade do conteúdo que estava sendo estudado era Número de Oxidação. A turma de alunos já havia visto como se determinava o Nox, tanto pela fórmula estrutural como pela fórmula molecular e também, as regras práticas para sua determinação.

Distribuiu-se aos alunos, inicialmente, um folha com vinte exercícios sobre número de oxidação, os mais variados possíveis, para serem respondidos individualmente. Esta etapa, que demorou aproximadamente 20 minutos, causou surpresa aos alunos, pois eles não estavam sabendo do exercício.

Quando todos os alunos entregaram a folha com as respostas, dividiu-se a turma em equipes de três a quatro elementos. Distribuiu-se, então, para cada equipe um baralho de química. Este baralho é composto de pares, onde numa das cartas está escrito uma regra prática para se determinar o Nox e na outra um exemplo com fórmulas moleculares de algumas substâncias. Inicialmente os alunos identificaram os pares correspondentes. A seguir foi sugerido pelo professor que as cartas fossem

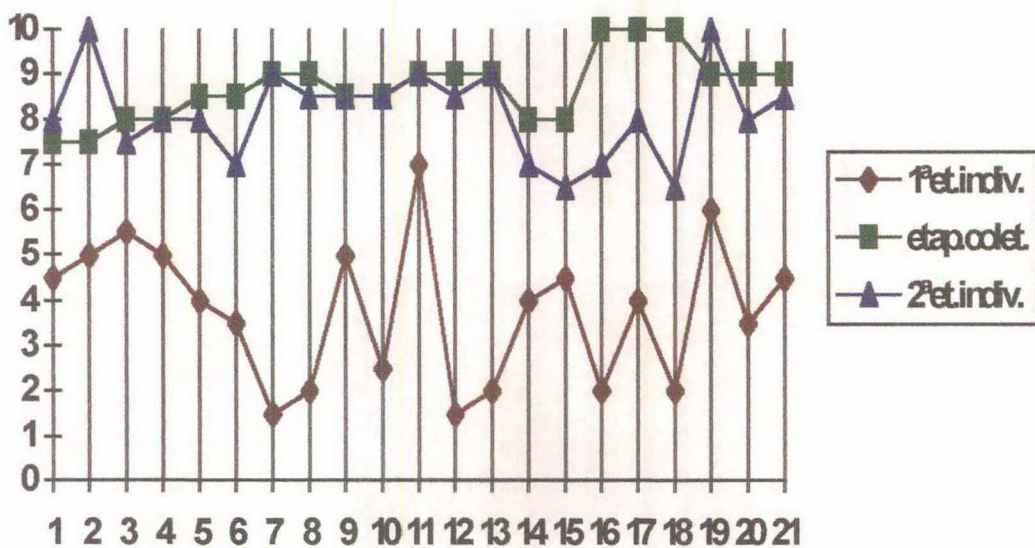


viradas com a parte escrita para baixo, e que os alunos identificassem os pares como num jogo de memória. Depois de algum tempo, o professor entregou uma nova folha com os exercícios anteriores, e solicitou que fossem resolvidos pelas equipes. Durante esta etapa o professor fez a mediação junto as equipes, buscando esclarecer algumas possíveis dúvidas e incentivando as equipes à discussão grupal. Depois de vinte e cinco minutos todas as equipes já haviam entregue o exercício coletivo respondido.

Na terceira etapa, realizada no mesmo dia e sem que os alunos estivessem sabendo, entregou-se outra folha com exercícios sobre Nox para que os mesmos fossem respondidos, agora individualmente. Percebeu-se que os participantes resolveram as questões com maior facilidade e mais rapidamente e com um número maior de acertos em relação a primeira etapa, também feita individualmente.

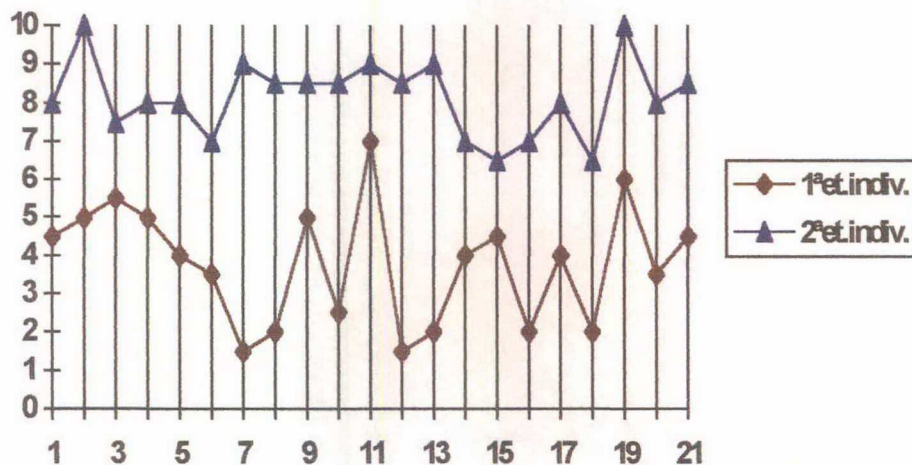
O gráfico 3 representa a nota dos 21 alunos participantes do experimento na primeira etapa individual, na etapa coletiva e na segunda etapa individual. Pode-se observar o aumento significativo no número de respostas corretas na segunda etapa individual.

GRÁFICO 3



No gráfico 3.1 a seguir, é representado apenas a primeira e a segunda etapa individual do jogo 1.

GRÁFICO 3.1



### 3.2.3.2 JOGO 02

O teste a seguir foi aplicado nas quatro turmas de 1ª série do segundo grau do Colégio de Aplicação da UFSC. Em seguida temos os resultados obtidos apenas com a 1ª série "B", cujo teste foi aplicado no dia 19 de junho de 1995. Os resultados dos outros três testes, ou seja, das turmas 1A, 1C e 1D, encontram-se no anexo.

Como início da atividade, sem que os alunos soubessem anteriormente, foi aplicado um teste individual, conforme exemplo 1 a seguir.

#### EXEMPLO 1

- 1) Classifique os seguintes elementos em alcalinos e gases nobres:  
Li, He, Na, K, Ar.
- 2) Como é chamada a família que apresenta no último nível a configuração  $ns^2 np^5$ .
- 3) Escreva para os elementos abaixo (R) para os representativos e (T) para os de transição.
  - a)  $1s^2 2s^2 2p^6$  ( )
  - b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  ( )
  - c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$  ( )
- 4) Indique a localização da família e do respectivo período para os elementos abaixo.
  - a) A (Z=20)
  - b) B (Z=36)
  - c) C (Z=17)

Finalizando a primeira etapa individual, após os alunos entregarem o teste respondido, dividiu-se a turma em equipes de três alunos e distribuiu-se um jogo de baralho sobre Tabela Periódica para cada uma delas para ser utilizado como elemento de mediação. Este jogo é formado por pares de cartas onde numa carta encontra-se o nome de um elemento químico e na outra seu respectivo símbolo, conforme anexo II nº 06. Como as cartas estavam embaralhadas foi pedido que os alunos separassem as cartas por pares correspondentes. Em seguida, pediu-se que eles separassem as cartas por famílias, 1A; 2A; 6A; 7A e 8A. Depois desta etapa solicitou-se que os elementos fossem ordenados por períodos, dentro de suas respectivas famílias. Durante este trabalho os alunos receberam ajuda dos dois professores de Química presentes na turma. Quando todos completaram as suas Tabelas Periódicas, foi solicitado para que socialmente respondessem, novamente, o mesmo exercício anterior. Quando todos entregaram os testes, as equipes viraram as cartas para baixo e brincaram como num jogo de memória, formando pares com o nome e o símbolo dos elementos químicos que se encontravam nas cartas. Este teste para cada turma durou aproximadamente 90 minutos.

A segunda etapa individual foi aplicada uma semana depois. Nesta etapa foram feitas algumas alterações nas questões anteriores, conforme exemplo 2, a seguir, visando verificar o grau de entendimento sobre a Tabela Periódica.

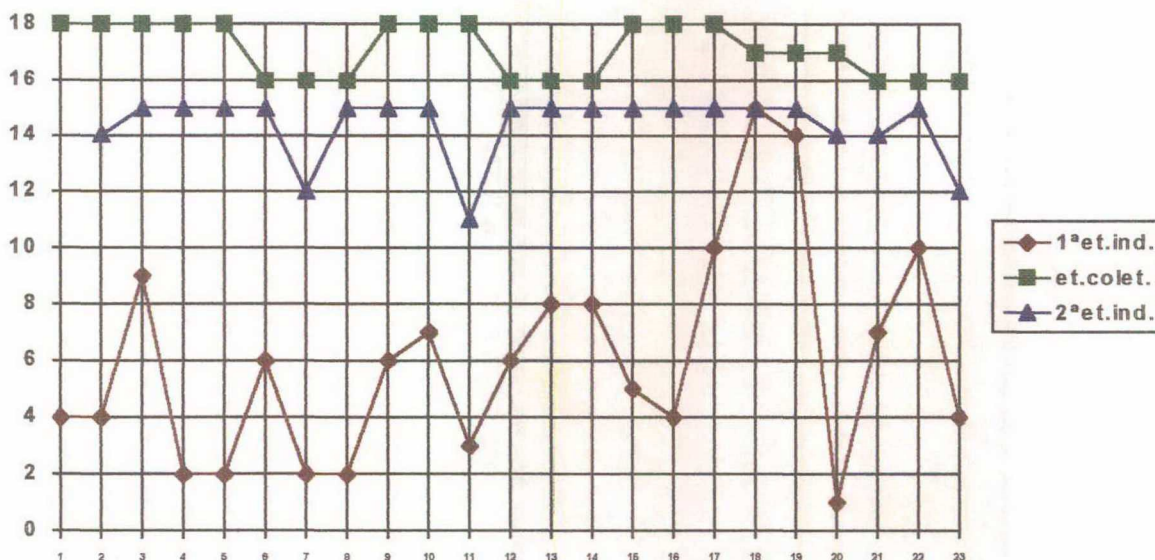
### EXEMPLO 2

- 1) Classifique os seguintes elementos em alcalinos e gases nobres:  
Li, He, Na, K, Ar.

- 2) Como é chamada a família que apresenta no último nível a configuração  $ns^2 np^6$ .
- 3) Escreva para os elementos abaixo (R) para os representativos e (T) para os de transição.
- a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  ( )
- b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$  ( )
- c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$  ( )
- 4) Indique a localização da família e do respectivo período para os elementos abaixo.
- a) A (Z=13)
- b) B (Z=35)
- c) C (Z=20)

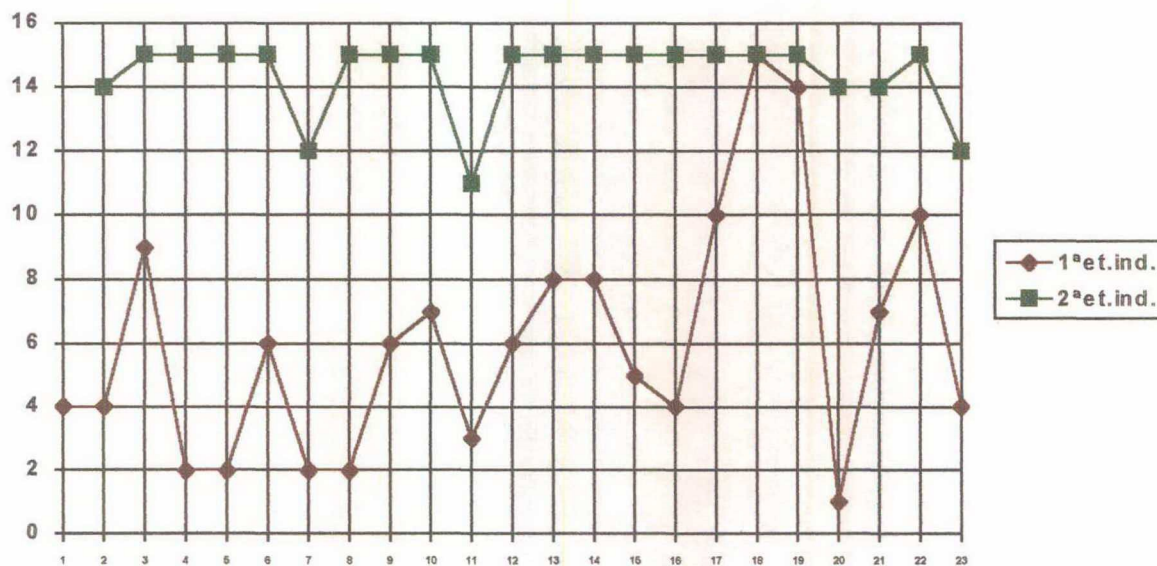
Os dados obtidos encontram-se no gráfico 4 onde observa-se que apenas um aluno não realizou a segunda etapa individual.

GRÁFICO 4



No gráfico 4.1 estão representadas apenas a primeira e a segunda etapas individual do jogo 02.

GRÁFICO 4.1



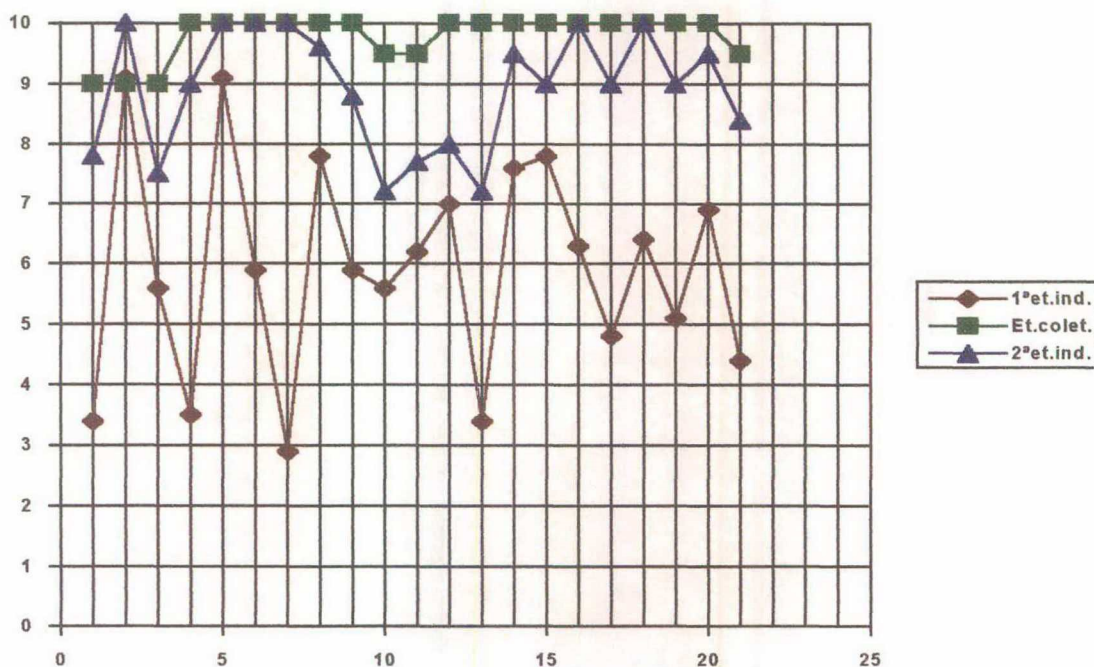
Torna-se bastante evidente, a partir destes dados, que a etapa coletiva, ou etapa social, na qual os alunos trocaram suas experiências, onde foi introduzido um jogo como instrumento pedagógico e onde o professor funcionou como um mediador do processo ensino-aprendizagem, exerceu uma influência substancial no aumento da aprendizagem.

### 3.2.4- PROVAS

#### 3.2.4.1 PROVA 01

Este teste foi aplicado na turma "B", da primeira série do segundo grau, do Colégio de Aplicação, dia quatorze de setembro de 1994. A professora da turma notou que os alunos haviam apresentado um rendimento muito baixo na prova, sobre Tabela Periódica, que tinha sido aplicada anteriormente. Os alunos ainda não estavam sabendo da nota que haviam tirado na prova. Juntamente com a professora, dividiu-se a turma em equipes de 3 componentes e aplicou-se a mesma prova. Nota-se ao analisar o gráfico 5 o bom desempenho de todas as equipes na etapa coletiva. Logo a seguir, aplicou-se a mesma prova, agora individualmente. Percebe-se que houve um aumento na nota em relação a primeira prova aplicada. Conforme o gráfico 5, o aluno número 7 que havia tirado nota 2,9, alcança a nota dez na segunda etapa individual. Constatou-se, portanto, que após a etapa coletiva ocorreu um aumento do conhecimento sobre aquele assunto por parte dos alunos.

GRÁFICO 5

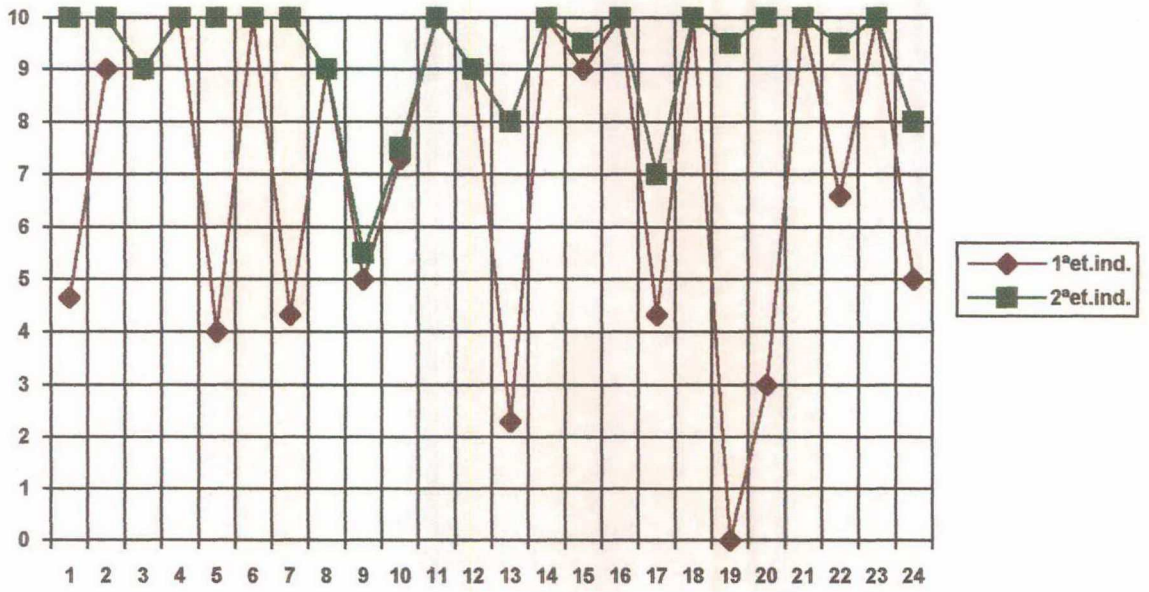


### 3.2.4.2 PROVA 02

Este teste foi aplicado na turma "B" da segunda série do segundo grau do Colégio de Aplicação. A professora da turma havia comentado que os alunos tinham apresentado dificuldade na resolução de uma questão da prova. O assunto era sobre a ionização e a dissociação de substâncias químicas. No dia quatorze de setembro de 1994, foi então aplicado um teste, com apenas uma questão da referida prova. Primeiramente a turma foi dividida em equipes de 3 alunos. A seguir, depois da etapa coletiva, onde todos os alunos tiraram nota dez, eles individualmente realizaram a segunda etapa individual. No gráfico 6 nota-se o quanto a etapa coletiva ajudou no aprendizado dos alunos, pois comparando-se a primeira com a segunda etapa individual percebe-se um aumento significativo da aprendizagem para a maioria dos alunos.



GRÁFICO 6



## CAPÍTULO IV

### 4.1 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A análise qualitativa e quantitativa dos testes aplicados nas turmas de 1º e 2º graus, nas aulas de Ciências/Química, onde os recursos metodológicos utilizados para favorecer o processo de ensino-aprendizagem foram centrados na atividade social do aluno, mostrou-nos, conforme os dados obtidos neste estudo de caso, fortes indicadores de que a situação de interação favorece a construção do conhecimento por parte dos alunos.

Partindo-se do pressuposto que instrumentos e resultados são dialéticos, optou-se por alguns instrumentos que, a nosso ver favorecem a atividade social dos alunos. Portanto, o MC o POE, e os Jogos, podem ser utilizados com vistas a aumentar a aprendizagem dos alunos. Tendo em vista a “Lei Genética Geral do Desenvolvimento Cultural”, buscamos os dados da pesquisa em ambiente escolar, não isolando variáveis, mas trabalhando sob a influência delas.

A partir da interpretação dos gráficos indicativos das três etapas, podemos perceber que a primeira curva, denominada de primeira etapa individual, cujos dados numéricos foram obtidos principalmente através de testes surpresas, pode nos servir como indicador, conforme Luckesi(1995), enquanto resgate da avaliação educacional escolar da sua função “diagnóstica”. Neste sentido, o diagnóstico obtido através da

primeira etapa individual servirá para verificar se determinado conhecimento ou habilidade foram apropriados ou não, por parte dos alunos. Neste tipo de avaliação, professores e alunos trabalham aqueles aspectos que não estão bem entendidos, podendo, então, tomar decisões conjuntamente. A avaliação diagnóstica constitui-se num momento dialético do processo de ensino-aprendizagem, nele o educando é visto como sujeito humano e histórico. O professor poderá, através da avaliação da aprendizagem, verificar o quanto o seu trabalho está sendo eficiente e quais desvios ocorreram. Segundo Luckesi:

*"Para não ser autoritária e conservadora, a avaliação terá de ser diagnóstica, ou seja, deverá ser o instrumento dialético do avanço, terá de ser o instrumento da identificação de novos rumos. Enfim, terá de ser o instrumento do reconhecimento dos caminhos percorridos e da identificação dos caminhos a serem perseguidos."*  
(Luckesi, 1995, p. 43).

O conhecimento de como o aluno está aprendendo nas diversas fases do processo ensino-aprendizagem permite ao professor se posicionar e procurar subsidiar seus alunos naqueles aspectos que apresentam as maiores dificuldades. Isto não significa uma diminuição do conteúdo escolar, ou uma postura diretiva por parte do professor, mas sim, conforme Vygotsky trabalhar com a importância do meio cultural e das relações entre indivíduos na definição de um percurso de desenvolvimento da pessoa humana.

Uma análise da conduta dos alunos, ao atuarem sozinhos, quando da aplicação do primeiro teste individual, nos mostra o quanto a prova em si é traumatizante. Os alunos expressaram sempre, em maior ou em menor intensidade, as angústias que uma atividade ou prova surpresa causava numa sala de aula. Como foram confrontados apenas com as suas interpretações e entendimentos sobre o referido conteúdo que se estava trabalhando, estas crianças viveram intensos conflitos, com a responsabilidade do sucesso ou não no momento da realização da prova aplicada nesta primeira etapa. Algumas observações foram coletadas, tais como: vai valer nota, nós não fomos avisados, ninguém sabia, o senhor não pode fazer isso, já tem outra prova neste dia, etc.

Os procedimentos adotados junto aos grupos de alunos na etapa social, mostraram-se, como podemos observar ao analisarmos os gráficos desta pesquisa, de grande importância e utilidade no processo de ensino-aprendizagem. Vygotsky afirma que é na interação entre parceiros com níveis diferentes de conhecimento que há a possibilidade de se criar uma zona de desenvolvimento proximal, que é um elemento constitutivo da própria interação. A interação portanto, é aquela ação recíproca entre os indivíduos componentes do grupo. Ao analisarmos o termo interação, verificamos que inter se refere a entre indivíduos, mas, ação não é movimento e sim significação.

Assim, o conhecimento que é social vai ser apropriado pelos parceiros num processo dialético de busca de soluções, na competição, na

cooperação, na confirmação de objetivos comuns, e no confronto de idéias. Sendo assim, podemos afirmar que a aprendizagem, nesta perspectiva, passa a ser o processo pelo qual o indivíduo se apropria ativamente do conteúdo da experiência humana, ou seja, daquilo que seu grupo social conhece.

Podemos dizer que durante o processo de ensino-aprendizagem, uma pessoa ao ser ensinada pode ensinar, e quem ensina pode ensinar aprendendo ou aprender ensinando, já que ensinar e aprender são momentos de um mesmo processo. Portanto, o conhecimento primeiro é uma operação social, não só porque envolve pessoas, mas é social porque resulta de um encontro com os outros. Desta forma, na perspectiva Vygotskyana o ser humano, se diferencia dos animais por não estar limitado a sua própria experiência pessoal ou as suas reflexões. Afirma Davis:

*“...a experiência individual alimenta-se, expande-se e aprofunda-se em especial graças à apropriação da experiência social que é veiculada pela linguagem. Este legado das gerações precedentes é, pois, transmitido pela linguagem nas relações sociais entre os homens.”(Davis, 1989, p.50)*

Sendo assim, o conhecimento que é de toda a espécie humana, converte-se em propriedade individual.

A postura teórica adotada nesta dissertação sobre a forma de chegar ao conhecimento, ao saber, é divergente de outras teorias com grande

influência nos dias atuais, uma vez que o conhecimento na perspectiva histórico-cultural, não se encontra no sujeito nem no objeto, ele se dá no encontro dos dois. Para que uma criança possa produzir este encontro ela precisa dispor da significação que os outros atribuíram aos objetos, ou seja, ela nunca vai descobrir por si só todo o conhecimento que está encerrado num objeto. Para Pino(1995), a criança precisa que o outro a encaminhe para poder descobrir o que está no objeto. Logo, a formulação sujeito-objeto não pode ser usado, ele se torna sujeito-sujeito-objeto, ou seja, um sujeito que sabe mais, ou melhor, ou diferente do outro sujeito que também sabe, mas não sabe tanto ou sabe diferente do que o primeiro, interagem entre si para obterem o conhecimento do objeto.

No caso da interação social, aluno-aluno, mediada pelo professor, são indispensáveis as contribuições individuais de cada um dos componentes do grupo, na forma de experiências prévias ou conhecimentos anteriores. No grupo de alunos, ao ser estabelecido o confronto de idéias, a contribuição de cada um dos indivíduos para a atividade social é benéfica a todos, já que dificulta que alguns fiquem apenas assistindo passivamente a ação dos outros. Este procedimento adotado, nas trocas sociais, abre espaço para o aluno se manifestar.

Neste estudo de caso, os alunos mais capacitados participaram na interação de uma forma qualitativamente melhor. As estratégias utilizadas nos pequenos grupos pelas crianças mais adiantadas contribuiu, significativamente, para o aprendizado daqueles menos capazes ou com dificuldade no aprendizado. Os alunos mais capacitados utilizando uma

estratégia, de uma forma diferente da usada pelo professor, conseguiram interagir com os outros colegas, fazendo uso de seus signos, para ajudá-los no entendimento do conhecimento científico adquirido anteriormente. Ao mesmo tempo, os alunos mais adiantados ao se expressarem de uma forma diferente, reestruturaram sua atividade intelectual.

Também constatou-se que nos grupos em que haviam crianças sem muita diferença de notas na primeira etapa individual, houve um crescimento no aprendizado dos indivíduos do grupo como um todo. Já para os grupos em que todas as crianças estavam num nível mais adiantada no entendimento do conteúdo, o que se percebe é que, em termos de nota pouco foi acrescentado. O que se observa, é que qualitativamente as estratégias cognitivas empregadas foram num novo plano, com novos entendimentos sobre o assunto. Ou seja, os grupos de alunos que apresentaram na primeira etapa individual notas que refletiam um bom entendimento do assunto, tiveram a oportunidade de na etapa social, através da troca de idéias com os colegas, reestruturar aquele conteúdo de uma forma mais rica, obtendo assim uma visão mais ampla do assunto.

Percebeu-se, ainda, que os pequenos grupos facilitam mais a ação da criança mais capaz na tarefa de ajudar as crianças menos capazes. Constatamos que nos grupos formados por 3 alunos ocorreram uma maior interação, possibilitando uma troca mais eficiente de experiências. Como conseqüência percebemos um aumento na aprendizagem dos alunos menos capazes, diferentemente do início desta pesquisa quando

as equipes eram de 4 ou 5 elementos, onde a aprendizagem das crianças menos capazes não foi tão evidente. A causa desta diferença na aprendizagem em função do número de participantes que compõem a equipe, é bastante nítida na medida em que um grupo com grande número de participantes tem muito mais dificuldades para estabelecer a rede de interação. Como a interação é o elemento essencial para o aprendizado, quanto maior for esta, tanto mais eficiente será a criação da interdependência. Jorge (1983), formula a seguinte comparação:

*“um trabalho em grupo, com grande número de participantes , é semelhante a duas linhas que vão se abrindo cada vez mais em vez de se convergirem para incidir no ponto objetivando. Ao passo que, quando é pequeno o número dos participantes, mais facilmente estas linhas iniciadas, em pontos distantes uma da outra, convergir-se-ão para o ponto de interesse, o objetivo.”*  
(Jorge 1993, p.25)

A interação social vai ocorrer somente quando um trabalho em equipe for no sentido de que todos troquem idéias, discutam um dado assunto para depois escreverem uma resposta que seja realmente social. Assim, na atividade social as contribuições de cada um dos alunos vai exprimir as suas dificuldades na resolução de um dado problema, o qual é alcançado através de estratégias cognitivas próprias. Como cada um dos indivíduos do grupo têm uma contribuição a dar para a resolução do



problema, então, é das trocas cognitivas entre eles que a solução fica mais fácil, tornando possível os avanços no desenvolvimento individual.

Percebe-se, também, quando da atividade social, que muitos alunos com grande participação nos grupos geralmente tem uma atuação diferente na sala de aula. Ao estarem reunidos em pequenos grupos na sala de aula é como se eles estivessem trocando idéias com um grupo de amigos num outro ambiente social. Isto mostra que muitos alunos que sentem dificuldade de expressar-se no grande grupo, por uma série de motivos, como por exemplo constrangimento, intimidação, medo do erro, o fazem com naturalidade nos pequenos grupos. O sentimento de segurança que o grupo propicia, leva os participantes a se sentirem amparados e defendidos, o que leva a uma maior atuação. Diante destas observações evidencia-se a validade da atividade social como instrumento de participação efetiva dos alunos na sala de aula.

No que se refere a prova, evidenciou-se também a importância da atividade social, uma vez que a grande preocupação com a prova, constatada na primeira etapa individual, não foi observada nos grupos de trabalho onde a interação aluno-aluno foi mediada pelo professor. Percebeu-se que nas equipes os alunos se preocuparam menos com o fator nota e também com o julgamento final do professor sobre suas ações. Não havendo uma preocupação muito intensa com a nota e como o aluno sente uma segurança na figura do colega para a troca de idéias, nota-se uma diminuição na ansiedade fazendo com que a criança fique mais a vontade, facilitando a resolução de um dado problema.

Na aplicação do primeiro teste para esta pesquisa, pode-se constatar que alguns alunos tiveram seu desempenho diminuído da primeira para a segunda etapa individual, mesmo tendo passado pela etapa coletiva. Uma explicação que nos apresenta nas interações que ocorrem em sala de aula durante a atividade social, é que nem sempre o aluno mais experiente seja igualmente o mais confiante e seguro de sua opinião no momento do confronto de idéias. Zanella (1992 p. 122) faz referência a diferença entre competência e confiança resgatado do trabalho de Tudge (1990, p.158) afirmando que “Assim, a interação de sujeitos competentes - porém menos confiantes em seus pontos de vista - com pares menos competentes e mais confiantes - pode resultar em regressão no desenvolvimento do sujeito mais competente.” Então, muitas vezes o resultado final não segue a direção esperada, uma vez que fatores, afetivos, cognitivos, sociais e econômicos podem influir no desenvolvimento do educando. Desta forma, é preciso tomar cuidado durante a formação das equipes no trabalho social, uma vez que a interação no processo ensino aprendizagem, na maioria das vezes, leva a avanços mas também pode dificultar o desenvolvimento.

No que se refere aos jogos, nos testes onde foram introduzidos na etapa social este instrumento metodológico, percebeu-se que ele também auxiliou no desenvolvimento dos alunos. O brinquedo é caracterizado pelo fato de seu alvo residir no processo e não no resultado da ação. Isto é válido não apenas no caso das brincadeiras do período pré escolar, mas

também no de qualquer jogo em geral. Para Leontiev(1988), a fórmula geral da motivação dos jogos é “competir, não vencer”. Leontiev afirma que:

*“ Por isso, nos jogos dos adultos, quando a vitória, mais do que a simples participação, torna-se o motivo interior, o jogo deixa de ser brincadeira.” ( Leontiev, 1988, p.123)*

Ao observarmos o desenrolar da brincadeira com o baralho de Química, onde os alunos tinham de montar algumas famílias da Tabela Periódica, sem existir a figura do vencedor, ou vencedores, já que a montagem da referida tabela era compartilhada pelos membros do grupo, percebeu-se um grande envolvimento nesta etapa, como também quando os alunos viraram as cartas para baixo e brincaram como num jogo de memória. O “brincar”, que é social, mostrou que os alunos nos grupos tinham uma atitude diferente da adotada nas aulas tradicionais expositivas, uma vez que eles tinham de se expressar em voz alta e trocar idéias sobre o conteúdo teórico anterior. Estes fatos levaram a uma troca social, contribuindo para o aprendizado e conseqüentemente levando ao desenvolvimento, o que foi percebido na avaliação da segunda etapa individual, com um aumento no seu desempenho. Logo, conforme Vygotsky, as interações requeridas pelo brinquedo possibilitam a internalização do real, promovendo o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

No entanto, o professor ao selecionar um jogo, como recurso pedagógico, deve estimular aqueles que possibilitem as interações, não qualquer interação, mas sim, aquelas atividades que têm, como unidade fundamental, os pares sociais e as ações destes derivados. Deve também, influenciar as crianças para que sigam as regras, convencionadas anteriormente. É indispensável fazer com que as crianças menos ativas passem a cumprir papéis principais e estimular aquelas crianças acostumadas a jogar nos papéis principais, a que cumpram também funções pouco importante no jogo.

Quando o professor explicar a função de um jogo não deve sobrecarregar os alunos com detalhes em demasia. Deve se limitar aos objetos indispensáveis e suficientes para cumprirem aquela atividade, e não misturarem muitos jogos, o que dificulta a concentração dos alunos. Levando-se em conta estas considerações, o jogo pode ajudar no desenvolvimento da personalidade, da consciência e do aprendizado da criança, mostrando que o ensino sistemático não é o único fator capaz de alargar os horizontes da Zona de Desenvolvimento Proximal.

Com relação ao POE os dados obtidos qualitativamente expressam sua validade. Esta atividade, desenvolvida principalmente durante as aulas de laboratório, é eficiente na medida em que provoca nos alunos a curiosidade, fazendo-os pensar reflexivamente. O POE, mostrou-se eficiente, uma vez que difere dos roteiros práticos tradicionais de Química, onde os alunos recebem um guia tipo receita, bastando apenas seguirem os passos pré-determinados. Na aplicação do POE, constatou-se que a

medida em que a aula prática vai transcorrendo, os alunos vão aos poucos relacionando as novas experiências com o que haviam anteriormente discutido socialmente, indicando assim, uma maior reflexão e entendimento sobre aquele referido assunto.

Tanto o POE como o MC podem ser utilizados como instrumentos de avaliação qualitativa, pois permitem verificar o grau de entendimento dos alunos, acerca de determinado conteúdo, fornecendo em geral muitas informações sobre aspectos como, conceitos, vocabulário, linguagem, raciocínio e conexões lógicas. Estes instrumentos permitem acompanhar de perto como o estudante está reagindo a uma dada instrução (ensino-aprendizagem), visando-se verificar as dificuldades na aprendizagem e quais aspectos precisam ser modificados, uma vez que é possível identificar o baixo desempenho qualitativo sobre a compreensão de conceitos na área de Ciências após uma dada instrução.

Em suma, fica evidente na análise dos gráficos que representam as três etapas de cada um dos testes aplicados nas mais variadas situações em sala de aula, é que houve aprendizagem. As técnicas empregadas, ou seja, MC, POE, jogos e provas favoreceram as trocas sociais e aceleraram o processo de apropriação do conhecimento. Em linhas gerais, podemos perceber que os resultados obtidos, indicam que ocorreram avanços no aprendizado com relação ao nível inicial dos alunos.

Conforme a teoria e os dados demonstrados nos gráficos, a ação de conhecer o novo ou o diferente se dá no movimento inter para o intrapsicológico. Na interação inicial, em que somente participaram

professor/aluno não se observou tanto sucesso no entendimento do conteúdo. Quando ocorreu a interação aluno/aluno, mediada pelo professor, constatou-se um ganho qualitativo e quantitativo em termos de aprendizagem por parte dos alunos, principalmente dos menos capazes.

Diante disto, podemos verificar que a perspectiva teórica adotada é bastante promissora, pois o processo de construção do conhecimento, por parte do aluno, começa no coletivo, ou seja, nas interações sociais que vão ocorrer entre seus pares ou com a ajuda do professor. Logo, é no ambiente social que ocorre a internalização pelo indivíduo dos signos mediadores das ações e relações humanas e disponíveis em uma cultura, os quais lhe permitem apropriar-se da experiência das gerações precedentes.

## CAPÍTULO V

### 5.1 DEPOIMENTOS

A seguir é apresentado alguns depoimentos de professores da Escola Reunida Marcelino Barcelos Dutra, localizada na Costeira do Ribeirão e da Escola Desdobrada Sertão do Ribeirão, ambos localizados no município de Florianópolis. Estes professores do 1<sup>a</sup> grau das referidas Escolas participaram de um grupo de estudo no ano de 1995 que visava aplicar em sala de aula a perspectiva sócio-interacionista e avaliar as suas possibilidades para a prática pedagógica.

No início houve certa dificuldade do grupo entender o enfoque teórico baseado nas idéias de Vygotsky. As expectativas deste grupo de professores era buscar de imediato respostas para a sua prática em sala de aula. Como a teoria é complexa e exige um aprofundamento teórico e muita leitura, muitos professores foram aos poucos se afastando do grupo de estudo. Alguns professores afirmaram que não se sentiriam a vontade, caso alguém fosse observar a aplicação da teoria em suas respectivas salas de aula, acabando por deixar o grupo. Os poucos professores que permaneceram, utilizaram alguns instrumentos metodológicos baseados na teoria em estudo nas suas salas de aula e relatos desta nova experiência são a seguir transcritos.

Professora 1 - Depoimento sobre a experiência que venho fazendo e adquirindo ao aplicar a teoria de Vygotsky nas turmas em que estou lecionando.

Venho trabalhando com o projeto desde o início do ano letivo, agora mais segura, compreendendo melhor a teoria, apesar de, na prática, sentir que as dificuldades são muitas, não só com as crianças como também com o sistema, o espaço na sala de aula, o material didático quase nenhum, o qual eu fabrico ou adapto conforme o possível. O ideal seria ter tudo de acordo com as necessidades da criança, começando pelo mobiliário que é arcaico, desconfortável e antididático. Mas vai-se levando, e levando o projeto adiante. Logo nos primeiros dias o importante foi conhecer os alunos, perceber o potencial e as dificuldades de cada um. Ainda encontro relutância por parte de alguns em colaborar com os colegas menos capacitados. Isto está sendo vencido pouco a pouco, mas ainda não consigo a colaboração de todos. Lógico que o experimento vem sendo dirigido para os alunos com mais dificuldades. O resultado foi mais positivo que negativo. Estou anexando trabalhos de crianças que não participavam de nada e agora já apresentam, progressos visíveis. É o caso de um menino com repetência de 3 anos na 1ª série. Ele só aceita trabalhar com determinado colega, mas vem desenvolvendo melhor o seu potencial. Uma das minhas turmas é de crianças entre 6 e 7 anos, oriundas de um pré escolar não do mesmo colégio. Tenho um menino que somente dois meses após o início das aulas, aceitou trabalhar com a ajuda de outro colega da mesma idade, bem mais experiente que ele. Já fala com os outros, consegue manipular os objetos escolares e está apresentando interesse nos jogos que ofereço para ele. Outra aluna, com repetência de 1ª série, também vem progredindo, lentamente, os motivos também são os mesmos. Ela aparenta idade normal, nos dois aspectos, cronológico e mental. Acho até que tem mais desenvolvimento mental o que precisa ser melhor trabalhado. Os alunos das outras séries estão aceitando o projeto com restrições, mas o resultado tem sido positivo. Espero conseguir atingir o objetivo, mesmo a longo prazo.



Na outra escola onde comecei recentemente o trabalho é mais árduo. As turmas estão agrupadas numa só, de 1ª a 4ª séries. O nível de conhecimento das crianças é baixo, devido aos processos de aprendizagem anteriores aplicados, o que se nota logo é o baixo nível cultural das famílias, pouco e às vezes nenhum vocabulário, pouca convivência com pessoas mais experientes, pais analfabetos. Realmente nesta escola, o projeto se faz necessário. As crianças são agressivas, muito carentes e muito independentes. Tenho uma menina de 6 anos e meio que apresenta um comportamento de 3 anos. Mas não tem retardamento, é falta de vocabulário em casa, com pais e irmãos. Com um mês e meio de aula ela já apresenta um desenvolvimento razoável. Eles se escolhem, se agrupam e dividem as tarefas. Fico só observando as atitudes, reflexos e diferenças entre crianças da mesma idade cronológica. Parece-me que elas vêm a coisa, mas atuam sem ligar para o que estão vendo. Os menores têm dificuldade de distinguir entre o que estão vendo e o seu significado. Nesta turma, tenho seis alunos repetentes que só trabalham auxiliados por mim ou por outros colegas. São completamente dependentes, por enquanto. Qual terá sido a experiência anterior que não permitiu a essas crianças atingir a maturação? Mas elas caminham, embora mais lentamente para um processo de maturação que espero que aconteça a qualquer momento. Com as crianças de aprendizagem mais difícil tenho usado o desenho, brincadeiras de recortes, colagens, jogos. Observei que elas se expressam melhor quando colocam no papel a tarefa que foi solicitada. Nem sempre tudo ocorre como planejo. Os alunos mais capacitados, com aprendizagem fácil, que são meus auxiliares junto aos menos capacitados, às vezes reclamam e não gostam muito de colaborar. Mas continuo insistindo e espero obter melhores resultados na minha experiência com Vygotsky.

Professora 2 - Eu iniciei a pouco tempo neste projeto, mas percebi que eu já trabalhava um pouco dentro desta metodologia pois sempre achei que o meio social influi no desenvolvimento. Eu, sempre procurei fazer trabalhos individuais e em conjunto, pois percebo o progresso dos menos desenvolvidos, após este trabalho.

Quanto aos jogos, são ótimos para desenvolver o raciocínio lógico, socializa a criança, cria o autocontrole e domínio dos conteúdos. O progresso dos alunos está sendo bom, o que falta é material adequado para o trabalho. Quanto ao trabalho feito (individual, coletivo, individual) teve uma melhoria de 40% no geral.

Professora 3 - Senti dificuldade, por parte de meus alunos, na criação de frases individualmente. Parti, então, à criação coletiva, aproveitando situações motivadoras aos alunos, bem como a presença de colegas de turmas mais avançadas, para abordar a criação de frases. Quando percebi que os alunos passaram a formar frases orais e escritas com bastante facilidade, introduzi, então à produção de texto. Os primeiros textos eram compostos de frases soltas, sem relação entre si. Da mesma maneira que na criação de frases, estimulei-os à produção de textos coletivos apenas da primeira série, como também textos em duplas com colegas das 2ª e 4ª séries. Só então, os textos começaram a apresentar conteúdo, as suas frases passaram a ter relação entre si e o resultado obtido foi de aproximadamente 44% de melhoria.

Professora 4 - A turma em que eu trabalho é 3ª e 4ª série. Eu não faço distinção entre elas, leciono o mesmo conteúdo para as duas. Estou acompanhando a 3ª dentro da teoria, quem vai ganhar é a 3ª porque com ela está se desenvolvendo zonas de desenvolvimento proximal e estou usando o pessoal da 4ª para ajudar a 3ª. Então é uma pesquisa, é uma intenção, buscar o desenvolvimento das funções mentais superiores de ambas, mais precisamente da 3ª série. Agora eles estão entrando nessa, então há essas reclamações aí, principalmente do melhor aluno que nós temos em sala, o Micon, e em muitos exercícios estou deixando fora, tu não precisas fazer. Porque ele sabe, ele é bom e ele influencia os outros, então eu fiz assim. Eu lecionei o universo, a idéia sobre o universo, e tudo sempre em conjunto, eles discutiam, eles fizeram desenhos, escreveram no chão, foi tudo criado coletivamente e também trabalhei com números naturais com eles, mas com intuito de fazer em conjunto e em

equipes, às vezes tinha no quadro 3 ou 4 ao mesmo tempo, fazendo diagramas e tudo mais e depois eu trabalhei os estados físicos da matéria, sólido, líquido gasoso, não fiz experimentos, mas agora vou entrar em solo e saneamento, fazendo uma união entre eles. Então eu trabalhei estes conteúdos, e não fiz prova, trabalhei o máximo possível em conjunto, também não marquei prova em nada. Escolhi 3 conteúdos, universo, matéria e estados da matéria, todos os 3 juntos e bolei 15 questões. Foram rodadas umas 40 cópias. Ai eu pedi que cada um sentasse em suas carteiras e respondessem as 15 perguntas individualmente. E eu recolhi, dando uma olhada. Na semana seguinte eu peguei a mesma folha que eles tinham respondido, e pedi que eles relessem o que fizeram, e se possível completassem com mais informações que lembrassem.

Dois dias depois eu cheguei lá e juntei eles num círculo, 3ª e 4ª séries juntos, alternando um de 3ª e um de 4ª e assim sucessivamente, coloquei o mais esperto, o Maicon, junto comigo, e estabelecemos as regras do jogo. O Maicon lia a primeira pergunta e pedia para o primeiro da fila responder, se não conseguia tinha de passar para o seguinte, aí o Maicon passou as 15 perguntas, já era automático, cada um já sabia o que ia responder. Eles, então, construíram a resposta, tudo oral, nada escrito. quando faltava uns 25 minutos para terminar a aula, foi mais rápido do que eu pensava, eu perguntei se alguém queria ser o guia, um outro se apresentou e repetimos com outro guia. Aí reclamaram, “prof. tudo de novo?”, repassamos duas vezes o exercício, vou dizer porque! fiz oral porque eles estão muito acostumados na burocracia, a escrever, eles não conseguem pensar. Eu estou obrigando eles a pensar, a fazer algo oral, inclusive estou fazendo com eles adições orais, para eles aprenderem a pensar. Então fiz isto aqui tudo oral, na primeira parte da manhã até as 10 horas, repeti 2 vezes as 15 perguntas. Eles foram para o recreio, brincar, brincaram, brincaram... Quando eles voltaram, eu dei novamente uma folha em branco, aproximadamente 40 minutos depois. Eles disseram, “de novo professor?”. Certo de novo. Mas eles não demonstraram muita resistência, não sei se eles já estão acostumados com minhas brincadeiras. Eles fizeram, eu falei

que eles teriam tempo até 15 para o meio dia, não tenham pressa. Eles responderam numa boa. Depois, então, eu recolhi, brinquei novamente com eles. Evidentemente que cada um colocou seu nome. Eu tenho aqui, Denilson a primeira vez e a segunda vez, a primeira vez individual e a segunda vez individual, eles fizeram as duas vezes coletivamente e depois fizeram individual. Bom, assim que eu achei, podia ter feito no dia seguinte, na semana seguinte, achei por bem, fazer imediatamente, para ver os resultados.

Uma coisa que posso dizer, comentar, ainda tem muitas questões em branco, alguns que apesar, do individual, coletivo individual, ainda deixam muitas questões sem responder. Então o que é que eu fiz, ainda ontem. Dei uma folha em branco, para cada um, mesmo o Micon, é deveres, para responderem em casa, e me devolverem, vou corrigir na próxima aula, é a 4ª vez.

Em termos de pesquisa, o que eu tenho é o seguinte! Eu verifiquei a diferença entre o primeiro e o segundo individual. No primeiro teste individual nos tivemos 60 questões com erros, já no segundo teste individual o número de questões com erros foi de 40 questões. Os dados deste teste se encontram no gráfico número 13 no anexo I.

## CAPÍTULO VI

### 6.1 CONCLUSÃO

O pensamento Vygotskyano, que está inserido na corrente teórica chamada materialismo histórico e cuja abordagem é a Histórico-Cultural, a qual procura entender o ser humano como imerso num contexto histórico dando ênfase em seus processos de transformação, sem desconsiderar as classes sociais, nos permite afirmar que a situação de interação faz parte da condição humana.

Esta corrente de pensamento pode ser bem vinda nas escolas, pois não envolve dogmatismo, uma vez que atribue um lugar central à noção de construção social do conhecimento e, portanto, dá mais chances ao professor de trabalhar com a diversidade, pois é a partir de elementos presentes numa determinada interação, que novos fenômenos vão emergir.

É preciso, antes de mais nada, deixar claro que não podemos pensar que há um conhecimento pronto e acabado, uma base teórica, um pensador que vá construir sozinho uma obra que explique a complexidade do ser humano. Como lembra Lima apud Cerisara:

*“...isolar uma teoria de uma área do conhecimento de suas múltiplas relações com outras áreas e outras teorias da mesma área e procurar transformá-la num referencial absoluto, não só significa um equívoco científico, como implica no risco, perigoso, de transformar esta teoria*

*em instrumento de discriminação e de impedimento à evolução do conhecimento." (Cerisara 1995, p.66)*

No contexto social e político, que estamos vivendo, a assimilação de autores como, Vygotsky, Piaget, Wallon entre outros, passa a ser de vital importância na medida em que podemos aproveitar ao máximo as contribuições teóricas que eles nos trazem, com vistas a discutir a nossa realidade e as nossas contradições. Em vista disto, passa a ser um avanço toda contribuição que estes autores possam dar para a prática pedagógica já que não existe soluções mágicas nestes autores.

A grande vantagem da perspectiva Histórico-Cultural é que ela condena o individualismo, e não envolve dogmatismo. Sendo assim, as pesquisas na área educacional, vão poder investigar o cotidiano escolar e o trabalho pedagógico como lugar de elaboração e investigação da diversidade do sujeito sócio-histórico, o que vai nos trazer subsídios para descobrir como ele constrói seu conhecimento. Se a perspectiva Histórico-Cultural não constitui uma resposta acabada aos vários problemas teóricos colocados à prática pedagógica, representa, pelo menos, uma via de superação de alguns impasses a que ela chegou.

O homem, na perspectiva sócio-interacionista, não traz escrito geneticamente as formas comportamentais de sua espécie, assim, o fator social, psico-afetivo, torna-se fundamental para ele apropriar-se do conhecimento. Conforme Vygotsky, teórico que utilizamos para fundamentar nosso trabalho, é no meio social que ocorre o aprendizado e, conseqüentemente, o desenvolvimento do ser humano. Nesta linha de raciocínio é que buscamos através desta pesquisa indícios da trajetória do

desenvolvimento humano, que se dá, “de fora para dentro”, por meio da internalização dos processos interpsicológicos.

Com intuito de desenvolver nos alunos a capacidade de reflexão acerca dos fenômenos químicos, torna-se interessante a utilização de estratégias de ensino, como o MC, POE, jogos, cada uma com suas especificidades, afim de conseguir a efetiva participação dos alunos e ao mesmo tempo dar-lhes espaço para construir hipóteses, construindo assim seu conhecimento. Conhecimento este que o educando adquire através da ajuda do professor, que assume um papel de mediador.

Este trabalho de pesquisa não teve o caráter e a intenção de chegar a resultados conclusivos e definitivos ao analisar a Lei Genética geral do Desenvolvimento Cultural em ambiente escolar. Nesta análise constatou-se que a dificuldade de um grupo de estudantes se parecem bastante com as dificuldades de muitos outros grupos, porém com peculiaridades que devem ser levadas em consideração. Mesmo tendo a pesquisa sido um estudo de caso de grupos específicos de alunos, ela nos dá pistas para compreender este processo de apropriação de conhecimento.

Deve-se salientar que os resultados obtidos não devem de imediato ser generalizados em qualquer turma de alunos, ou qualquer tipo de escola. Antes de tudo seria conveniente que o próprio professor interessado estudasse o contexto da sua sala de aula, onde múltiplas variáveis se manifestam, para então dar início ao processo de ensino alicerçado no sócio-interacionismo. Como os resultados obtidos neste estudo de caso foram coletados em situação de pesquisa mais restrita,

uma transferência direta para sala de aula pode levar a resultados que não são esperados, uma vez que antes de se aplicar uma metodologia sócio-interacionista, o professor deve adotar esta postura como uma perspectiva de vida. A partir dessa posição, afirmamos ser de interesse pedagógico que os procedimentos metodológicos devem ser centrados na atividade social do aluno.

Os resultados obtidos nos levam a verificar que o processo de ensinar e aprender que ocorre frequentemente na escola, ou seja, ensinar é o que faz o professor, e aprender é papel exclusivo do aluno, se diferencia de maneira bastante evidente do “obuchenie” proposto por Vygotsky. Este conceito, que pode ser traduzido de uma maneira mais próxima do real como a atividade integrada de interação onde tanto ensino como aprendizagem se acham implicadas, é processo dialético que precisa ocorrer no ambiente escolar. É nesse processo que o professor ativamente passa a agir como um mediador.

Como vimos, a pesquisa demonstrou que os grupos de alunos estudados em situação de interação apresentaram indícios de homem como um sujeito histórico-social, que se constitui na sua interação com o meio, que transforma e é transformado nas relações sociais produzidas em uma determinada cultura.

Nossa perspectiva de análise ajudou-nos ainda a perceber que para aprender, o aluno precisa ter ao seu lado alguém para ajudá-lo a evoluir no processo, alcançando um nível mais elevado de conhecimento.



A avaliação da aprendizagem escolar, para ser coerente com a proposta aqui apresentada deve ser um instrumento para o acompanhamento das compreensões do conhecimento, desta forma, o contexto dessa avaliação seria a própria situação de acompanhamento das etapas alcançadas em termos de aprendizagem naquele momento de avaliação.

A análise dos gráficos nos fornecem indícios que uma situação de interação é parte integrante do processo de desenvolvimento humano. Daí a relevância da interação social, uma vez que dela depende o desenvolvimento mental.

Finalmente a análise dos diversos aspectos do trabalho aumentou em nós a percepção de que o processo ensino-aprendizagem é um processo carente de idéias novas. O estudo despertou-nos, ainda, para uma consciência muito clara, de que há muito por fazer.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 BARBIERE, Marisa Ramos. Ensino de ciências nas escolas: uma questão em aberto. Laboratório: entre o mito, a mágica e a necessidade. in: Aberto, Brasília, ano 7, nº 40, out./dez. 1988, pp. 17-24.
- 02 BARROS, S.de Souza. Pontas de prova para o diagnostico da aprendizagem de física na escola: Um desafio para o professor. Apostila, Instituto de Física - UFRJ, 1994.
- 03 BORDENAVE, J. Díaz e PEREIRA, A. Martins. Estratégias de ensino-aprendizagem. 13 ed. Petrópolis: Vozes, 1993, 312 p.
- 04 BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Pesquisa participante. São Paulo: brasiliense, 1981, 211 p. 7ª ed.
- 05 BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Repensando a pesquisa participante. São Paulo: brasiliense, 1984, 252 p.
- 06 CADERNOS CEDES Nº 24. Pensamento e linguagem: Estudos na perspectiva da psicologia soviética. São Paulo: Papirus, 1991, 78 p.
- 07 CADERNOS CEDES Nº 35. Implicações pedagógicas do modelo histórico cultural. São Paulo: Papirus, 1995, 93 p.
- 08 CERISARA, Ana Beatriz. A educação infantil e as implicações pedagógicas do modelo Histórico-Cultural. in: Cadernos Cedes nº 35, São Paulo: Papirus, 1995, pp. 65-78.
- 09 CHIZZOTTI, Antônio. Pesquisa em ciências humanas e sociais. São Paulo: Cortez, 1991, 164 p.
- 10 DANIELS, Harry (org.) Vygotsky em foco: pressupostos e desdobramentos. Campinas: Papirus, 1994. 296 p.
- 11 DAVIS, Claudia e OLIVEIRA, Zilma de. Psicologia na educação. São Paulo: Cortez, 1990, 125 p.
- 12 DAVIS, Claudia, OLIVEIRA, Zilma de, Psicologia na educação. São Paulo: Cortez, 1994. 2.ed. (Coleção magistério. 2º grau. Série formação do professor), 125 p.
- 13 DAVIS, Cláudia., Silva, Mª Alice S., ESPÓSITO, Yara L. Papel e Valor das interações Sociais em Sala de Aula". In: Cadernos de Pesquisa nº 71, São Paulo: FCC, 1989, pp. 49-54.
- 14 DAVYDOV, V.V., ZINCHENKO, V.P. A contribuição de Vyotsky para o desenvolvimento da Psicologia. in: Vygotsky em foco: pressupostos e desdobramentos. São Paulo: Papirus, 1993, pp. 151-167.
- 15 DE LA TAILLE, Y. OLIVEIRA e DANTAS, H. Piaget, Vygoysky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992. 115p.
- 16 ELKONIN, Daniil B. Psicología del Juego. Madrid: Visor Libros, 1980.
- 17 FAZENDA, Ivani (org.) Metodologia da pesquisa educacional. São Paulo: Cortez, 1994, 174 p. 3ª edição.
- 18 FREITAS, Maria Tereza de A. O pensamento de Vygotsky e Bakhtin no Brasil. São Paulo: Papirus, 1994. 192 p.

- 19 Vygotsky e Bakhtin. Psicologia e Educação: um intertexto. São Paulo: Ática, 1994, 168 p.
- 20 GABBARDO, Liana M. Requia. Contribuições da psicologia soviética para o processo de alfabetização. in: Educação, ano XVI, nº 24, Porto Alegre: 1993, pp. 53-60
- 21 HAMBURGER, Amélia I. e LIMA, Elvira C.A. O ato de ensinar ciências. In: Aberto, Brasília, ano 7, nº 40, out/dez. 1988, pp. 13-16.
- 22 HOWE, Michael J.A. Introdução à psicologia da aprendizagem. São Paulo: Vértice, 1986, 168 p.
- 23 JORGE, J. Simões. Psicologia e dinâmica da vida em grupo. São Paulo: Loyola, 1983. 88 p.
- 24 KONDER, Leandro. O que é dialética. 8ª ed. São Paulo: brasiliense, 1984, 87 p.
- 25 KOSIK, Karel. Dialética do Concreto. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976. 230 p. 4ª edição.
- 26 KOZULIN, Alex. La psicología de Vygotski. Biografía e unas ideas. Madrid: Alianza, 1990, 293 p.
- 27 LEONTIEV, A et. al. in: Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem. São Paulo: Ícone/Edusp, 1988.
- 28 LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. Pesquisa em Educação. Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986, 99 p.
- 29 LUKESI, Cipriano Carlos. Avaliação da aprendizagem escolar. São Paulo: Cortez, 1995, 180 p.
- 30 LUTFI, Mansur Cotidiano e educação em Química. Ijuí, UNIJUÍ, 1988, 224 p.
- 31 LUTFI, Mansur. Cotidiano e educação em Química. in: Contexto e Educação. ano 6, nº 22. Ijuí: UNIJUÍ, abr./jun. 1991, pp. 38-45
- 32 MACHADO, Maria de A. Machado. Exclamações, interrogações e reticências na instituição infantil. Uma análise a partir da teoria sócio-interacionista de Vygotski. Dissertação de mestrado. PUC - SP, 1993.
- 32 MALDANER, Otavio Aloisio. Química I. Roteiro de discussão e introdução a teoria e modelos em Química I. Ijuí: INIJUÍ. 1986. 87p.
- 33 MARQUES, mario Osorio. A aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência. Ijuí: Unijuí, 1995, 139 p.
- 34 MOREIRA, Marco Antônio. Alguns aspectos das perspectivas quantitativa e qualitativa a pesquisa educacional e suas implicações para a pesquisa em ensino de ciências. Trabalho apresentado no 2º encontro de Pesquisa em ensino de física. São Paulo, SP. 8 a 9 de julho de 1988.
- 35 MOREIRA, Marco Antônio. Ensino e aprendizagem. Enfoques teóricos. São Paulo: Moraes. 1985. 94 p.
- 36 MORO, Maria Lucia Faria. Aprendizagem operatória: a interação social da criança. São Paulo: Cortez, 1987, 168 p.
- 37 NEDELSKY, L. Science Teaching and science testing. Chicago University Press, 1961.
- 38 NEGRINE, Airton. Aprendizagem & desenvolvimento infantil. Simbolismo e jogo. Porto Alegre: Prodil, 1994, 124 p. v. 1.

- 39 Aprendizagem & desenvolvimento infantil. Perspectivas psicopedagógicas. Porto Alegre: Prodil, 1994, 109 p. v.2.
- 40 OLIVEIRA, José R. de. De Romances e solilóquios. in: Espaços da Escola Ano 1, nº 4, Ijuí: UNIJUÍ abr/jun. p.16-22.
- 41 OLIVEIRA, Marta Kohl de. O pensamento de Vygotsky como fonte de reflexão sobre a educação. in: Cadernos CEDES, nº 35, São Paulo: Papirus, 1995, pp. 9-14.
- 42 OLIVEIRA, Marta Kohl de. O problema da afetividade em Vygotsky. In. La Taille, Y; OLIVEIRA, M.K.; DANTAS, H. Piaget, Vygotsky e Wallon: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992.
- 43 OLIVEIRA, Marta Kohl de. Vygotsky. São Paulo: Scipione. 1993. 111p.
- 44 OLIVEIRA, Marta Kohl de. Vygotsky: alguns equívocos na interpretação de seu pensamento. in: Cadernos de Pesquisa, nº 81, São Paulo: FCC, maio de 1992, pp. 67-74.
- 45 PALANGANA, Isilda Campaner. Desenvolvimento e Aprendizagem. São Paulo: Plexus. 1994, 160 p.
- 46 PARLETT, M. & HAMILTON, D. Avaliação Iluminativa: uma nova abordagem no estudo de programas inovadores. In: GOLDBERG & PRADO DE SOUZA. Avaliação de Programas educacionais. São Paulo: EPU, 1982, pp.38-45.
- 47 PFROMM NETTO, Samuel. Psicologia do aprendizado e do ensino. São Paulo: EPU - EDUSP, 1987, 160 p.
- 48 PINO, A. O conceito de mediação semiótica em Vygotsky e seu papel na explicação do psiquismo humano. in: Cadernos CEDES, nº 24, São Paulo: Papirus, 1991, pp. 32-43.
- 49 PINO, A. As interações sociais no contexto pedagógico. Conferência apresentada no 5º Programa de Formação Pedagógica para Docentes da UFSC. Florianópolis, Santa Catarina, 1995.
- 50 RAPPAPORT, C.R. et alii. Psicologia do Desenvolvimento. São Paulo: EPU, 1981, v. 1. Teorias do desenvolvimento.
- 51 REGO, Tereza Cristina. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995, 138 p.
- 52 RIVIÈRE, Angel. La psicología de Vygotski. Madrid: Visor, 1985, 100 p.
- 53 SHUARE, Marta. La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS. Antologia. Moscú: Progreso, 1987, 350 p.
- 54 SARDELLA, Antônio e MATEUS, Edegar. Curso de Química. Química Geral, vol. 1. São Paulo: Ática, 1991, 423 p. 11ª ed.
- 55 SOUZA, Solange Jobim e KRAMER, Sonia. O debate Piaget/Vygotsky e as políticas educacionais. in: Cadernos de Pesquisa. São Paulo: FCC (77) maio de 1991, pp. 69-80.
- 56 THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 1992, 108 p. 5ª ed.
- 57 TRIVIÑOS, A.N.S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.
- 58 VASCONCELLOS, Vera M. Ramos e VALSINER, Jaan. Perspectiva co-construtivista na psicologia e na educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995, 102 p.
- 59 VYGOTSKI, L.S. Obras escogidas II. Madrid: Visor. 1982, 480 p.

- 60 VYGOTSKY, L.S. A Formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1991, 4ª edição.
- 61 \_\_.et alii. Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem. São Paulo: Ícone/Edusp, 1988.
- 62 \_\_. Pensamento e Linguagem. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes. 1989. 135p.
- 63 WERTSCH, James V. Vygotsky y la formacion social de la mente. Barcelona: Paidós, 1988, 263 p.
- 64 WHITE, R. and GUNSTONE, R. Probing Understanding. The Falmer Press, 1992.
- 65 ZANELA, Andréa Vieira. Zona de Desenvolvimento Proximal: Análise Teórica de um Conceito em situações Variadas. Dissertação de Mestrado apresentada à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1992 .

## **ANEXOS**

## ANEXOS I

## MAPA CONCEITUAL

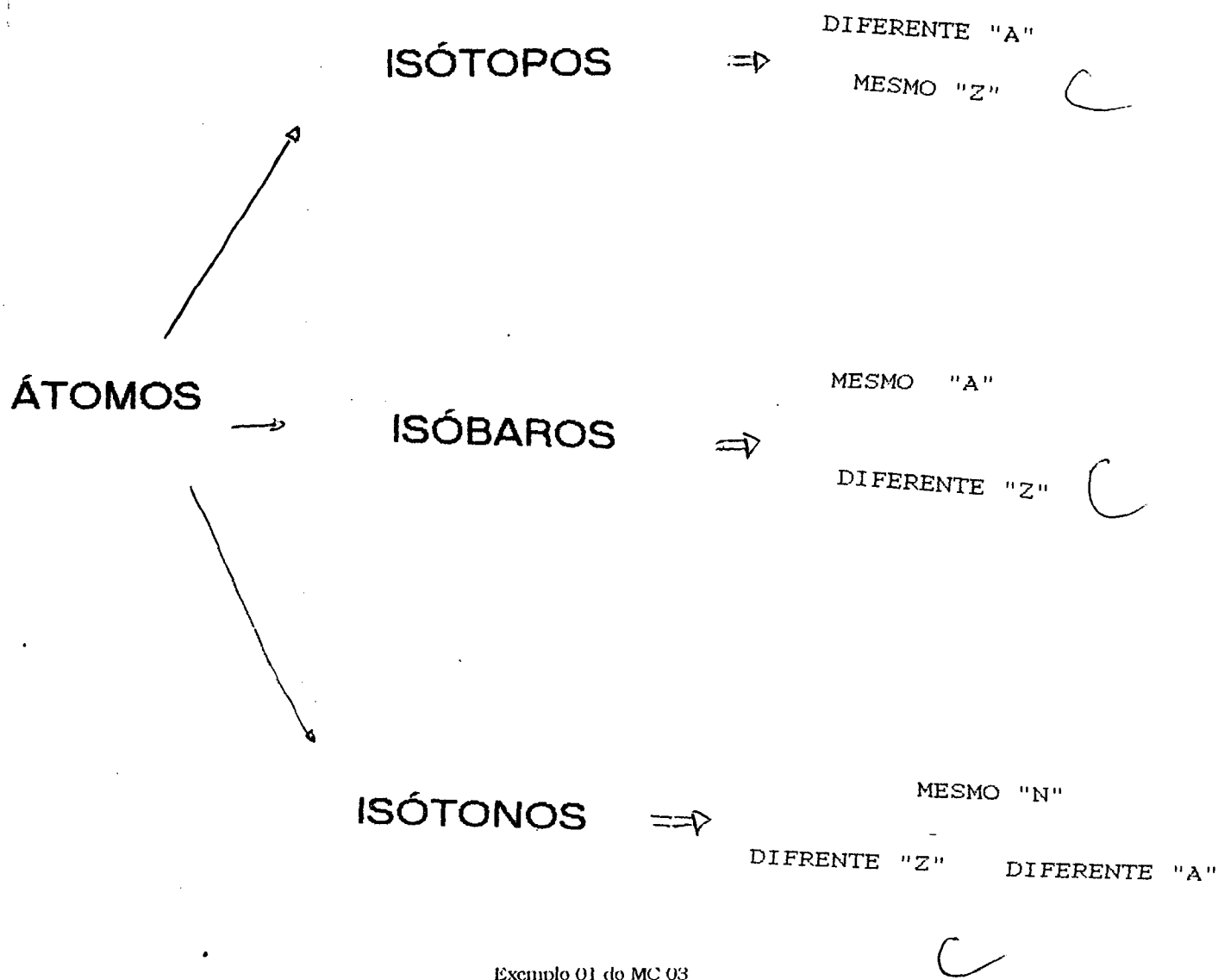
## MC 03

Este Mapa Conceitual foi trabalhado no dia quatro de maio de 1994 com os alunos da 1ª série A do 2º grau, durante uma aula de Química, o conteúdo sobre isótopos, isóbaros e isótonos. Estavam presentes 15 alunos. No roteiro em que constava o assunto teórico, pediu-se que os alunos individualmente respondessem o questionário, que não foi corrigido. Depois, dividiu-se a turma de alunos em equipes de 4 elementos e distribuiu-se uma folha em que constavam as seguintes palavras em negrito: **ÁTOMOS, ISÓTOPOS, ISÓBAROS, ISÓTONOS**. Nesta mesma folha constavam ainda outras palavras escritas com letras maiúsculas, somente menores que as anteriores: **MESMO "Z", DIFERENTE "A", DIFERENTE "Z", MESMO "A", MESMO "N", DIFERENTE "Z", DIFERENTE "A"**. Solicitou-se que os alunos recortassem as palavras e montassem um MC. Depois que as equipes devolveram o exercício concluído, foi distribuído o mesmo material para cada aluno e solicitado que individualmente montasse seu próprio MC.

Foi observado que, o fato de o professor trazer as palavras escritas num pedaço de folha, deixando com que os alunos recortassem e colassem as palavras em outra folha, na confecção de seus MC, demorou muito

tempo, a sugestão é de que as palavras sejam escritas no quadro, e que os alunos copiem diretamente em suas folhas de resposta.

Na correção deste teste, constatou-se que na etapa coletiva todas as equipes acertaram o exercício. Na etapa individual final, apenas dois alunos não acertaram totalmente o MC, os outros treze alunos conseguiram um acerto de 100%. Pode-se perceber, então, que os alunos já conseguem relacionar símbolos como "Z", "A" e "N", com seus respectivos conceitos conforme exemplo 01 abaixo.





## MC 04

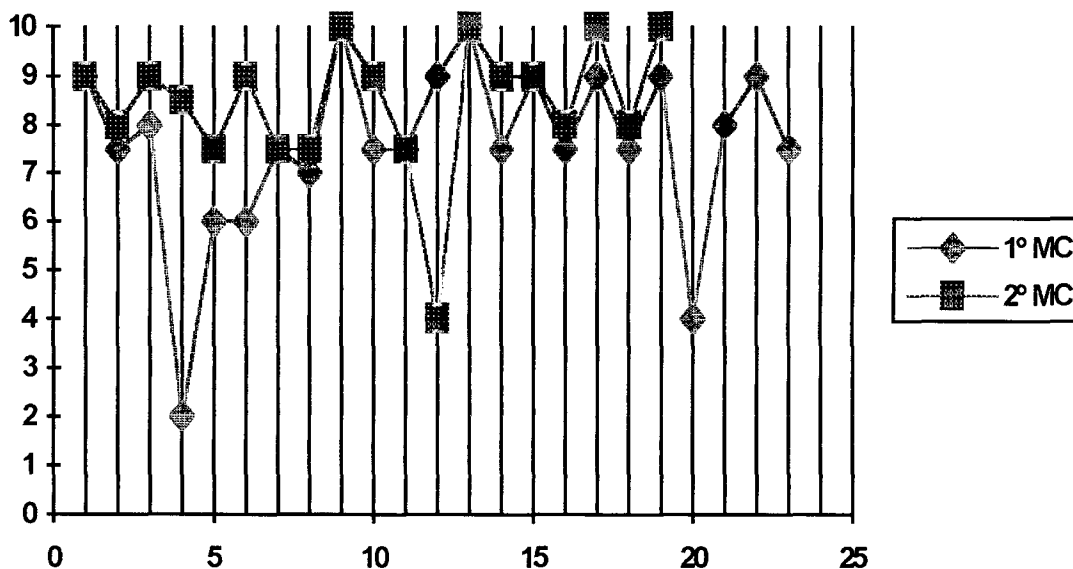
Utilizou-se um MC cuja realização, da primeira etapa individual, ocorreu no dia vinte e dois de junho de 1994 e apresentava como conteúdo a Tabela Periódica. Para a confecção da primeira etapa individual foi pedido que os alunos copiassem do quadro alguns conceitos tais como: T.P; Períodos; Elementos transurânicos; Lantanídeos; Família ou Grupo; Família (A); Família (B); Gases Nobres; Metais alcalinos; Metais alcalinos terrosos; He; Na e Ca.

Quando todos os alunos entregaram seus MC, dividiu-se a turma em equipes de 3 alunos, para que coletivamente montassem um MC. Estas duas etapas tiveram um tempo de duração de 45 minutos.

Na semana seguinte, novamente foi pedido para que os alunos, individualmente, confeccionassem um novo MC. Os alunos não estavam sabendo deste teste que durou apenas 15 minutos. Entre as etapas não foi permitido que os alunos vissem a correção dos MC. Dos 23 alunos que participaram da primeira etapa quatro deles não compareceram para a última etapa. No exemplo 02 temos o MC de um aluno cujo conceito aumentou do conceito "D" para o conceito "A". No gráfico 7 temos indicados apenas as duas etapas individual, onde consta o número de

alunos e o conceito de cada um deles. Os alunos de números 20, 21, 22 e 23 apenas participaram da primeira etapa.

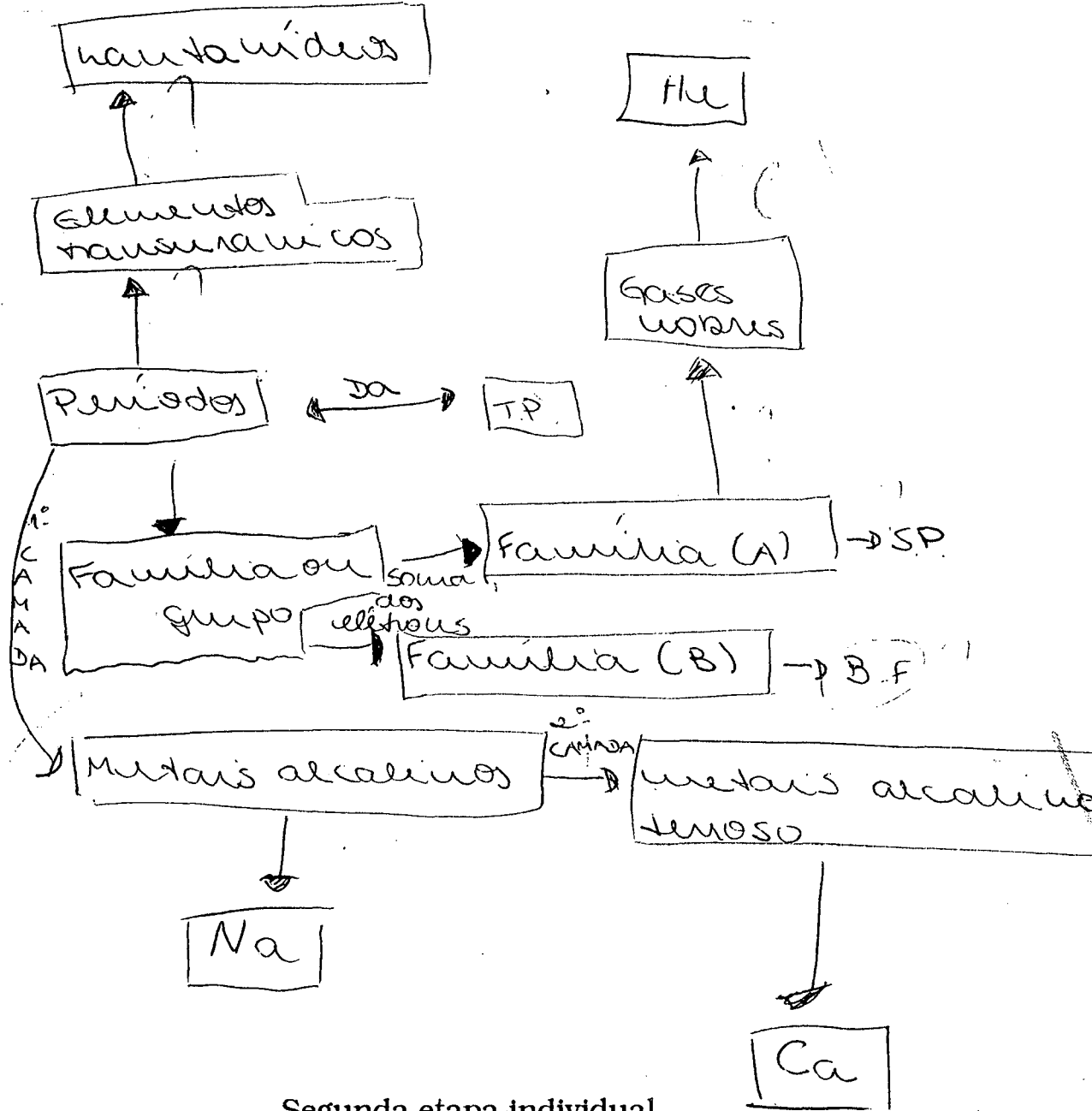
GRÁFICO 7



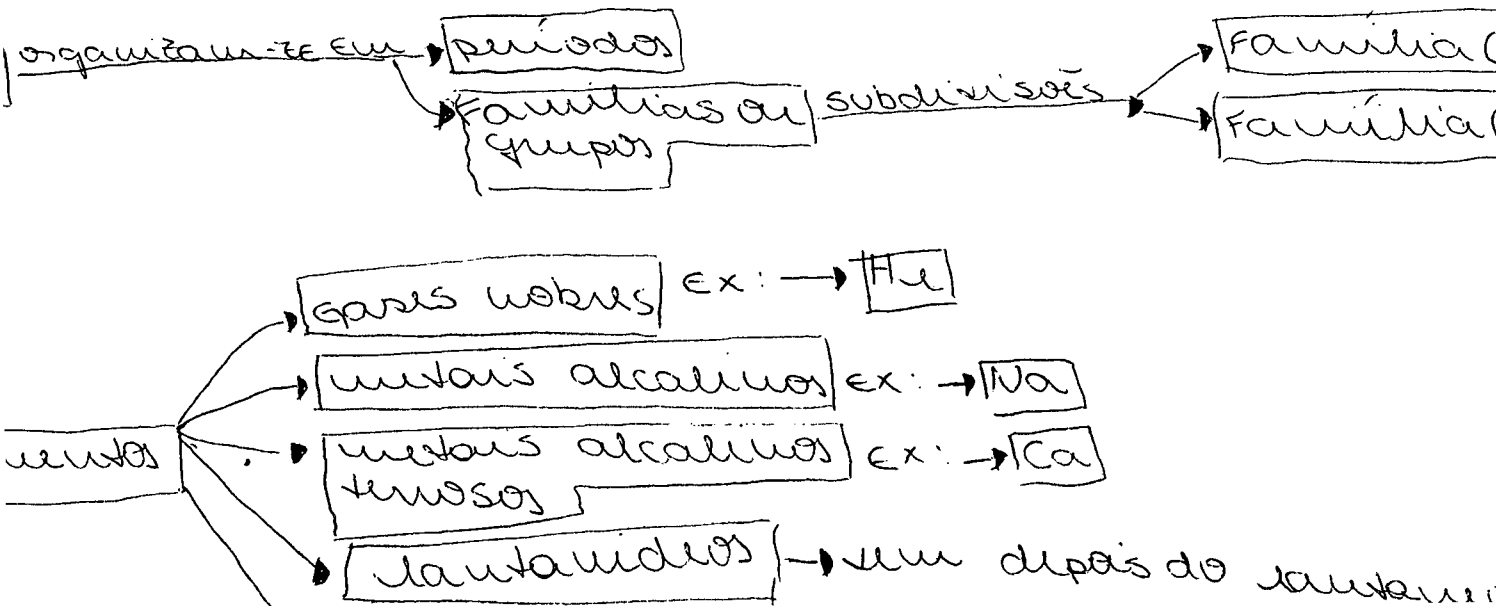
Na análise do gráfico nº 7 podemos constatar que 5 alunos permaneceram com o mesmo número de acertos, sendo que 2 deles já haviam obtido o conceito 10 na primeira etapa individual. Para os demais a etapa coletiva foi de grande ajuda para seus desempenhos na segunda etapa individual.

EXEMPLO 02 do MC 04

Primeira etapa individual



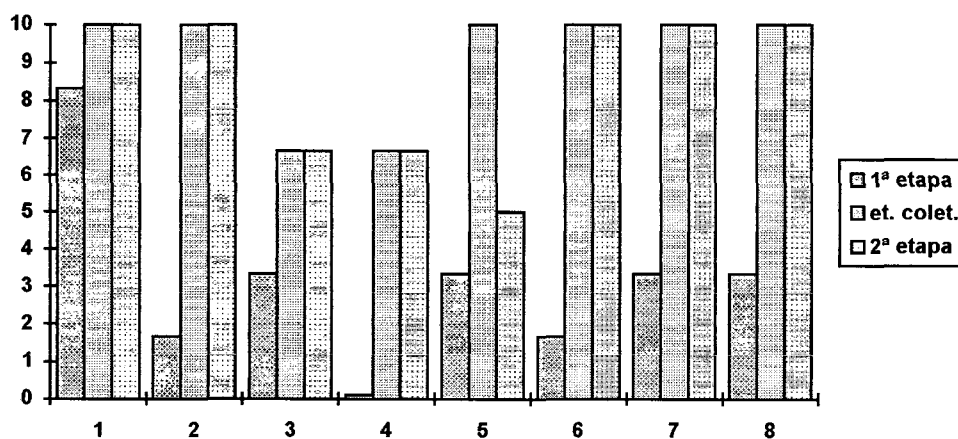
Segunda etapa individual



## MC 5

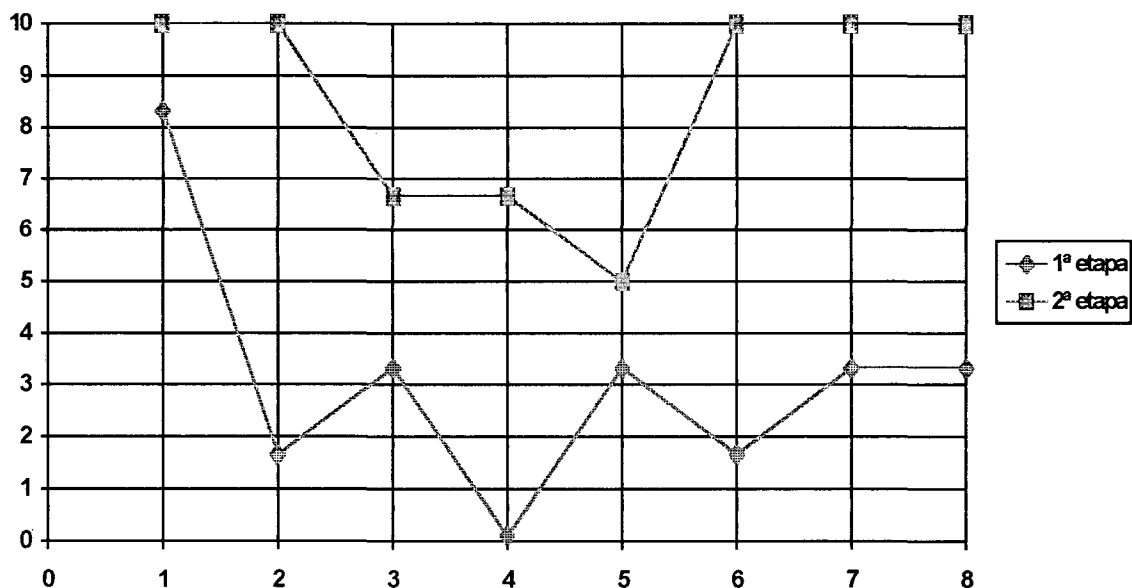
Os resultados deste MC foi obtido junto a turma multiseriada de terceira e quarta séries do primeiro grau, da Escola Reunida Marcelino Barcelos Dutra. Trabalhou-se, com uma turma de 8 alunos, os conceitos de fenômenos físicos e químicos e o que seria uma transformação, foram também realizadas experiências sobre as mudanças de estado físico da matéria. Depois da explicação que teórica e prática aplicou-se o MC. As palavras chaves foram colocadas no quadro e foi pedido a cada aluno para individualmente traçar um MC. As palavras foram: SÓLIDO, LÍQUIDO, GASOSO, FUSÃO, SOLIDIFICAÇÃO, VAPORIZAÇÃO, CONDENSAÇÃO, SUBLIMAÇÃO E RESSUBLIMAÇÃO. As três etapas do MC foram aplicadas na mesma manhã. Podemos observar através dos gráfico nº 8 e 8.1 o resultado obtido pelos alunos nestas três etapas do MC.

GRÁFICO 8



## GRÁFICO 8.1

No gráfico 8.1 aparecem apenas os resultados das duas etapas individuais do MC 05. O número de alunos e o conceito de cada um deles.



## MC 06

Este MC foi aplicado na turma "A" da primeira série do segundo grau do C.A. No dia vinte e dois de março de 1995. Inicialmente foi distribuído uma folha em branco onde estavam coladas algumas palavras chaves(conceitos), que os alunos deveriam recortar e colar, para confeccionar um MC sobre isótopos, isóbaros e isótonos. conforme exemplo nº 03. As palavras chaves foram:

ÁTOMOS ISÓTOPOS ISÓBAROS ISÓTONOS

DIFERENTE "A"    MESMO "A"    DIFERENTE "Z"    DIFERENTE "A"  
 MESMO "N"    MESMO "Z"    DIFERENTE "Z"

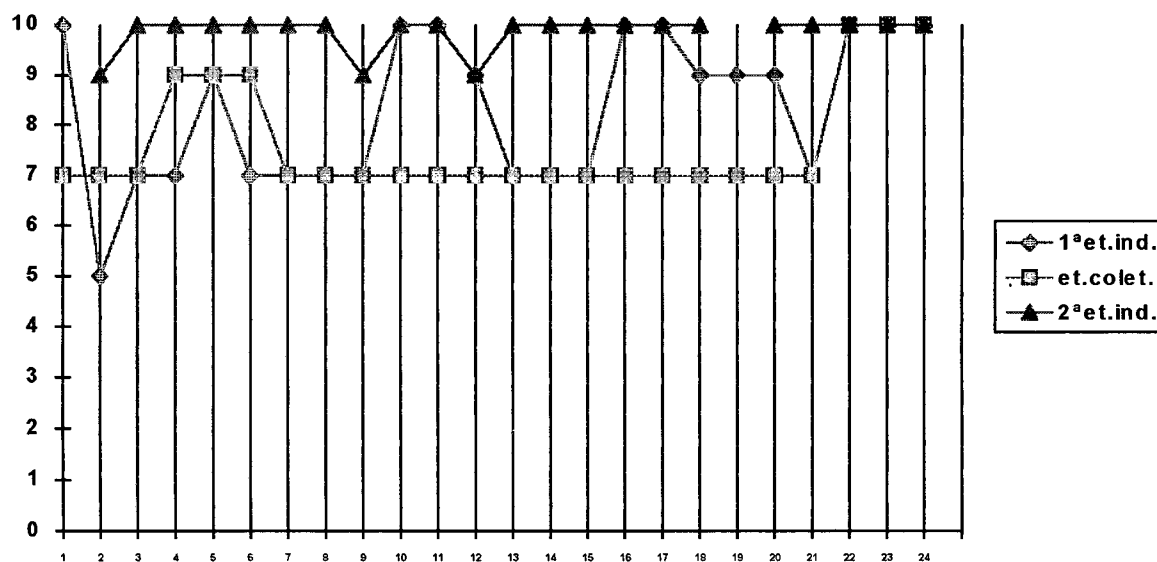
Ex.  ${}_{17}\text{Cl}^{35}$  e  ${}_{17}\text{Cl}^{37}$     Ex.  ${}_{19}\text{K}^{40}$  e  ${}_{20}\text{Ca}^{40}$     Ex.  ${}_{9}\text{F}^{19}$  e  ${}_{10}\text{Ne}^{20}$

Os alunos confeccionaram este MC em aproximadamente aproximadamente 25 minutos. Logo após esta etapa que não foi corrigida. os alunos em equipes de 3 componentes refizeram o mesmo MC.

Na semana seguinte, no final de uma aula de química, e sem que estivessem sabendo solicitou-se que os alunos, individualmente, confeccionassem outro MC. Havia sido apontado anteriormente alguns erros que os alunos haviam cometido nas duas primeiras etapas. Dois alunos não estavam presentes nesta ocasião.

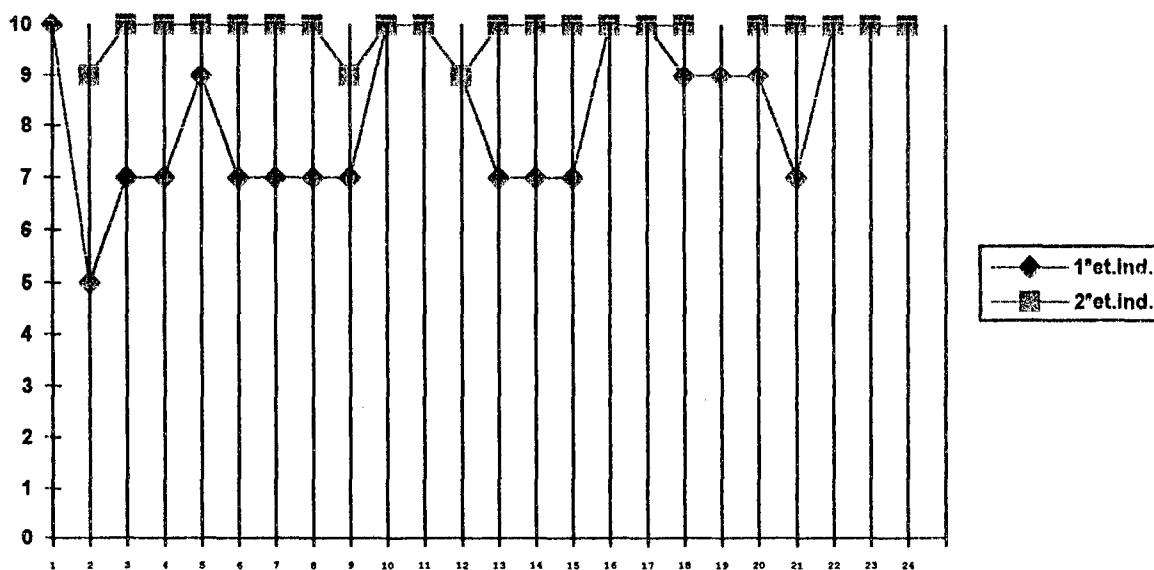
Os resultados obtidos nas três etapas constam do gráfico nº 9.

GRÁFICO Nº 9



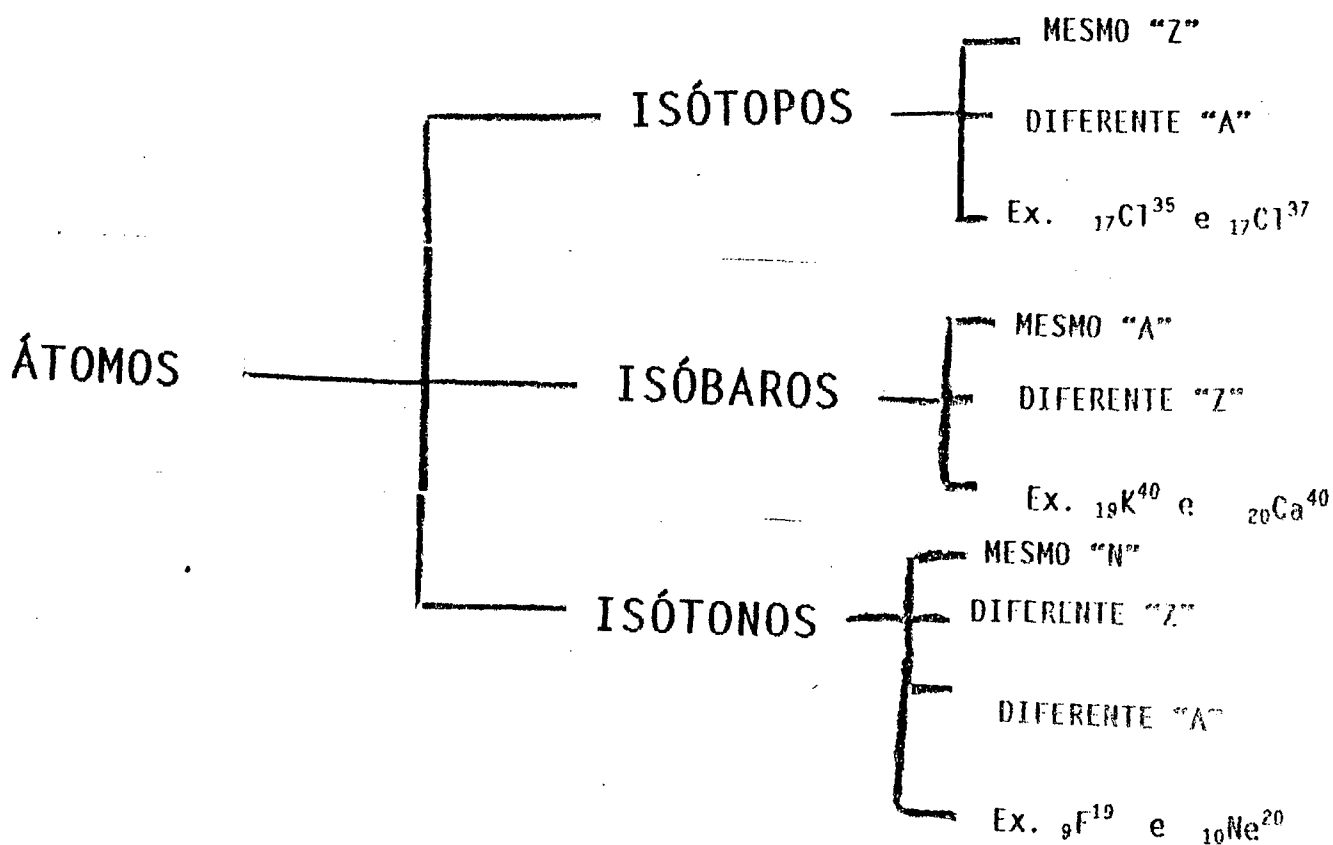
## GRÁFICO Nº 9.1

No gráfico 9.1 constam apenas a 1ª e 2ª etapas individuais.



Nos gráficos 9 e 9.1 podemos verificar o número de alunos e seus respectivos conceitos nas várias etapas do MC.

## EXEMPLO 03 do MC 06



## MC 07

Este teste foi aplicado na turma 1º C do segundo grau, do C.A., no dia quinze de maio de 1995. O assunto para o teste já havia sido trabalhado no Laboratório de Química, através de aula prática. Foi explicado aos alunos o que é um MC, com um exemplo no quadro. Foi escrito então as palavras RIO, ÁGUA, MAR, SOL, EVAPORAÇÃO, e juntamente com os alunos estabeleceu-se algumas ligações possíveis para a confecção do mapa conceitual. Os alunos inicialmente estavam bastante apreensivos mas não reclamaram do exercício, apenas um aluno da turma se manifestou perguntando se valia nota, foi-lhe dito que não era para se preocupar com a avaliação, mas que fossem o mais sinceros possíveis nas respostas desta atividade.

Distribuiu-se uma folha em branco a cada um deles e escreveu-se no quadro as palavras SÓLIDO, LÍQUIDO, GASOSO ou VAPOR, sublimação, ressublimação, fusão, solidificação, condensação, evaporação, e liquefação. A seguir solicitou-se aos alunos que confeccionassem individualmente seus mapas conceituais. Esta etapa demorou aproximadamente 15 minutos.

Na etapa coletiva os alunos estavam divididos em equipes de 3 ou de 2 alunos. Foi explicado a eles que trocassem idéias, discutissem sobre o assunto e que não era somente para um deles traçar o MC. O tempo transcorrido foi de 10 minutos.

Na segunda etapa individual, que foi aplicada logo a seguir, sem que os alunos estivessem sabendo, uma aluna disse que era engraçado a

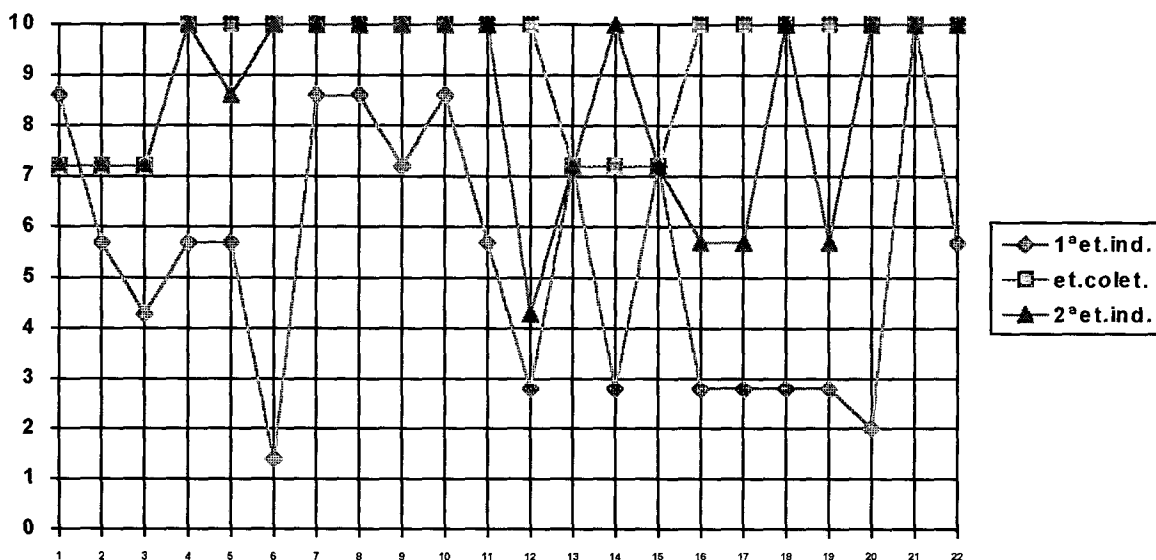


mesma coisa. Muitos perguntaram: “a mesma coisa?” Foi-lhes explicado que sim, era a mesma coisa. O tempo decorrido nesta etapa foi de 5 minutos.

Um aluno que inicialmente havia acertado o conceito de sublimação e ressublimação ao passar pela etapa coletiva, onde seus dois companheiros haviam errado estes conceitos na primeira etapa individual, foi influenciado por eles. Observou-se que o segundo MC. individual deste aluno, trazia os conceitos de sublimação e ressublimação errados, como também erraram os seus colegas na segunda etapa individual. Pode-se perceber que este aluno deixou-se influenciar mesmo sendo mais capaz pelos dois outros menos capazes mas com maior liderança no grupo.

No gráfico nº 10 aparecem os conceitos dos 22 alunos que participaram das três etapas do teste.

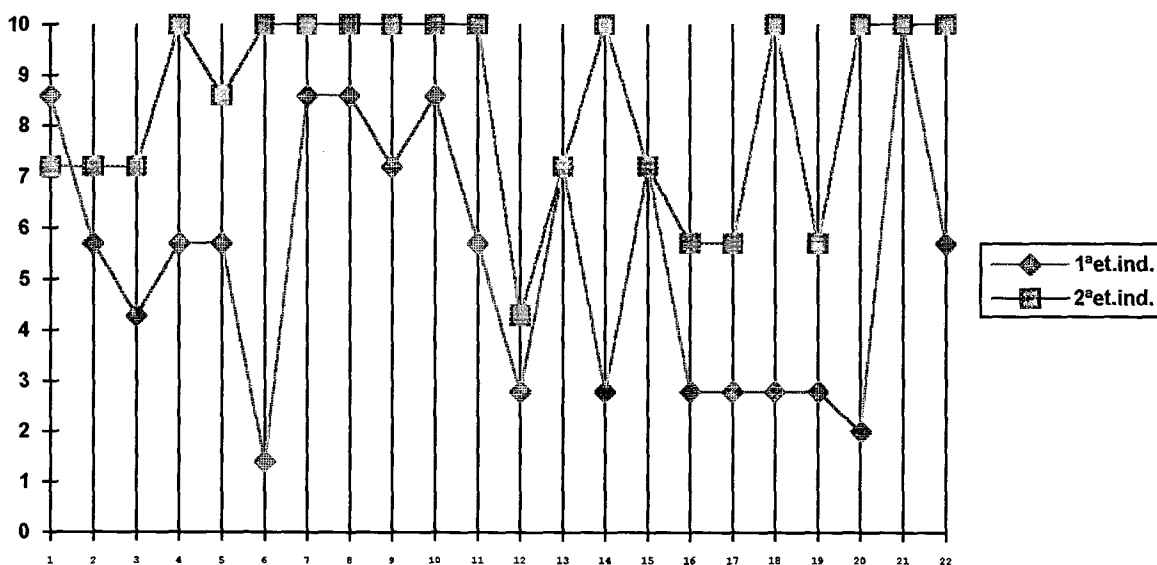
GRÁFICO Nº10



No gráfico nº 10 estão relacionados o número de acertos de cada um dos 22 alunos que participaram deste teste. Constatase também que o aluno número 1 tem seu número de acertos diminuído, mesmo depois de passar pela etapa coletiva.

GRÁFICO Nº 10.1

No gráfico nº 10.1 é representado apenas as duas etapas individuais do MC 07.



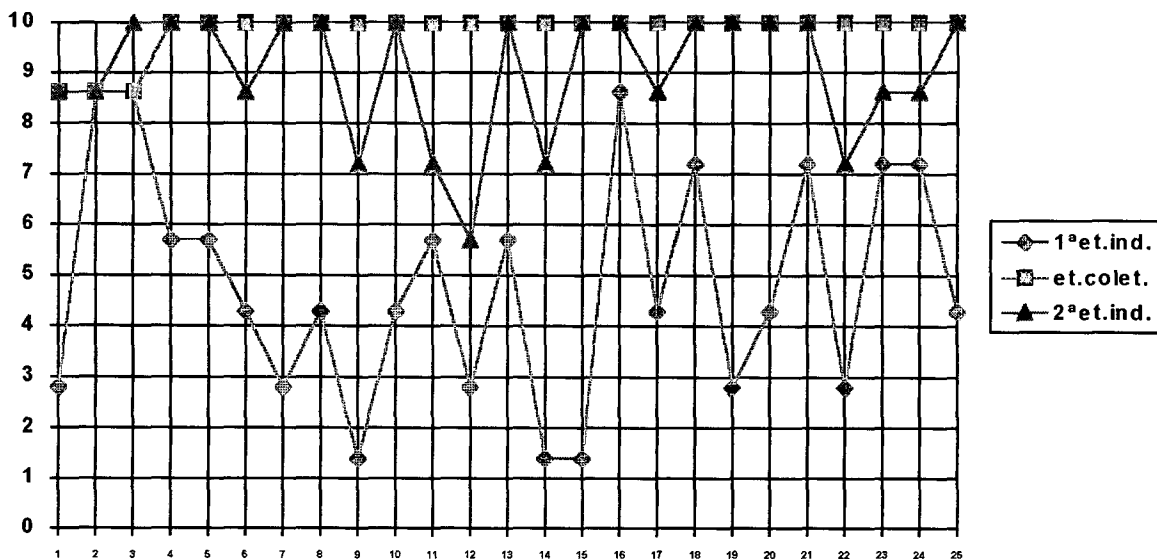
## MC 08

Estes dados foram obtidos com a turma 1º B do C.A. no dia quinze de maio de 1995. O conteúdo trabalhado foi o mesmo do MC nº 07. Foi explicado, inicialmente, o que era mapa conceitual uma vez que era a primeira vez que a turma trabalhava com esta técnica. A turma não perguntou nada, estava bastante tranqüila. A primeira etapa individual demorou 15 minutos. A etapa coletiva demorou 10 minutos.

A segunda etapa individual, que os alunos não estavam esperando, foi recebida com exclamações do tipo “de novo?”, com sentido de espanto e não de recriminação. Esta etapa demorou 7 minutos.

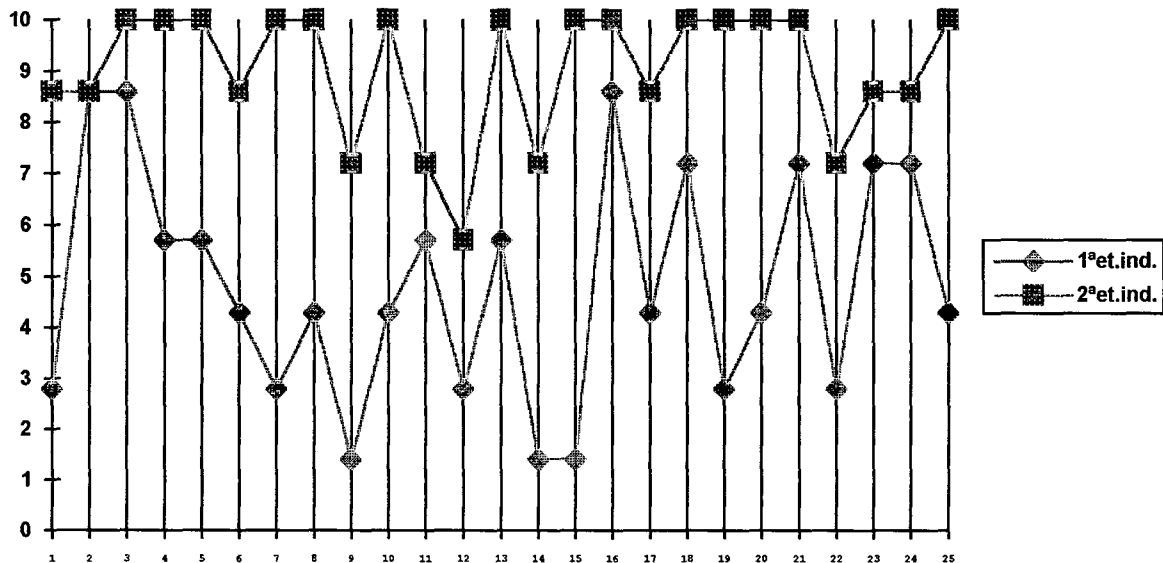
No gráfico nº 11 estão representado as três etapas do teste.

GRÁFICO Nº 11



## GRÁFICO Nº 11.1

Neste gráfico nº 11.1 estão representados apenas as duas etapas individuais do MC 08.

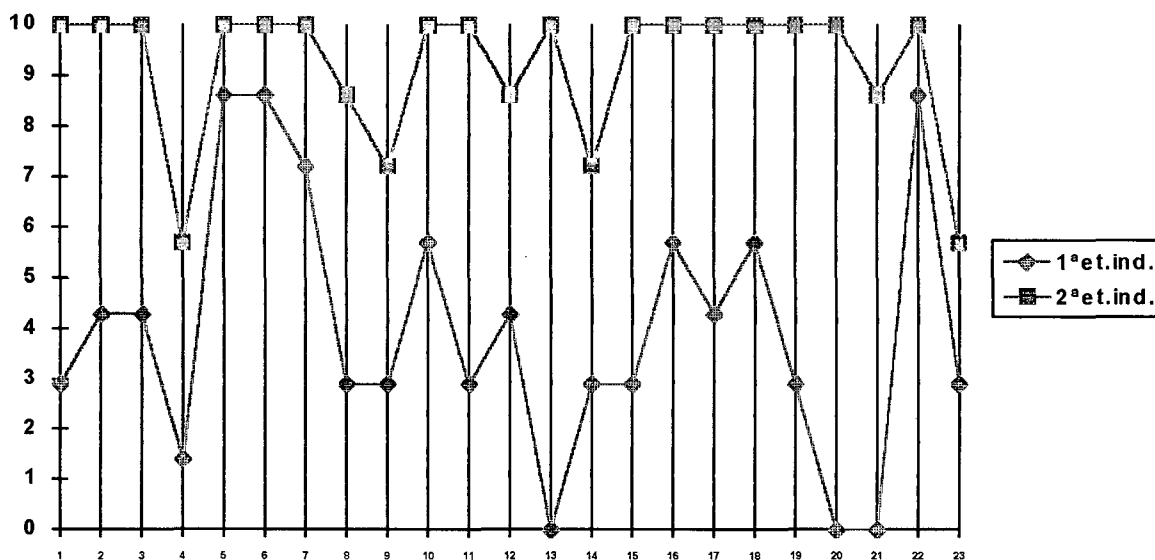


## MC 09

Os dados deste MC foram obtidos com a turma da primeira série "A" do C.A., no dia trinta e um de maio de 1995. O assunto era sobre as mudanças de estado físicos da matéria, o procedimento adotada foi o mesmo dos MC 07 e 08. Quando da aplicação deste mapa os alunos no início ficaram bastante apreensivos, uma vez que já haviam feito duas

provas no mesmo dia e queriam saber se valia nota. Depois de uma conversa, onde se esclareceu a finalidade do MC eles se acalmaram. As três etapas deste teste foram realizadas no mesmo dia e com tranqüilidade. O conteúdo teórico e prático já havia sido trabalhado no laboratório há 4 semanas antes. Observou-se que as três etapas tiveram um tempo de duração de aproximadamente 50 minutos, sendo que a primeira e a etapa coletiva foram as que mais demoraram, já a segunda etapa individual foi realizada em aproximadamente sete minutos. Na correção dos MC observou-se que na etapa coletiva todas as equipes obtiveram nota dez. No gráfico nº 12 é representado apenas as duas etapas individuais do MC 09.

GRÁFICO Nº 12



## P.O.E.

## POE 03

Este teste na forma de POE foi aplicado nos dias trinta de setembro e sete de outubro de 1994, o assunto era sobre as reações de síntese ou formação. Cada aluno recebeu um roteiro na forma de POE, para ser devolvido ao professor, conforme anexo II nº 03 e um roteiro para eles completarem com as respostas corretas.

Na experiência número 1, no item a, pedia-se para os alunos predizerem o que aconteceria com um pedaço de magnésio, colocado na chama forte do bico de bunsen. A maioria escreveu que ia se decompor em brasa, e alguns que ia derreter ou fundir.

Na observação, os alunos escreveram que houve a liberação de uma luz muito forte e que sobrou um pó branco.

Na explicação todos escreveram, depois da discussão coletiva, que ocorreu uma reação de síntese, nove alunos completaram a resposta com a equação da reação química, ou seja,  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ .

No item b, era pedido para observar o que ocorreu ao acrescentar-se água ao produto da reação anterior. Todos responderam que ficou rosa, alguns completaram dizendo que era uma base.

Na explicação, os alunos, coletivamente, chegaram a escrita correta da equação:  $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2$

Na experiência número 2, item a, foi pedido aos alunos para predizerem o que ocorreria quando fosse acrescentado água a uma pitada de óxido de cálcio. Os alunos, lembrando-se da primeira experiência, escreveram que ia formar uma base.

Quando foi mandado observar o que aconteceu ao adicionar-se fenolftaleína ao produto anterior, eles escreveram que ficou rosa ou avermelhado, indicando a presença de uma base.

Na explicação os alunos sozinhos já conseguiram escrever a equação de reação:  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \text{-----} > \text{Ca(OH)}_2$ .

O mesmo processo foi aplicado para a queima do enxofre e do carvão.

Na análise dos dados obtidos com a atividade experimental no laboratório, constatou-se que a aplicação desta metodologia é eficiente na medida em que provoca nos alunos a curiosidade, fazendo-os pensar. Difere de outras metodologias mais tradicionais nas quais os alunos recebem um roteiro tipo receita. Com os dados do item 2, podemos afirmar que os alunos já conseguem relacioná-los com a experiência realizada no item 1.

## POE 04

Este POE foi aplicado na Escola Reunida Marcelino Barcelos Dutra, com as turmas de 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> séries do 1<sup>o</sup> grau, no dia onze de novembro de 1994, conforme o anexo II n<sup>o</sup> 05. Foram 10 alunos que participaram deste POE

Inicialmente, quando se pediu que cada aluno individualmente escrevesse na folha sua predição sobre o que iria ocorrer quando se colocasse um copo de béquer invertido sobre a vela acesa, constatou-se que apenas 6 alunos escreveram que a vela iria apagar.

Quando foi colocado o copo de béquer sobre a vela acesa, 9 alunos escreveram que a vela apagou, apenas um deles disse que ficou um vapor.

Logo após, foi pedido para que eles, individualmente, respondessem na folha a explica o, apenas 1 aluno escreveu que a vela apagou porque precisa de oxigênio, 4 disseram que era porque não tem ar e 5 alunos escreveram que não sabiam. Cada aluno leu a sua resposta. Depois professor e alunos, discutiram sobre o que era uma combustão, confrontando as respostas anteriores.

Na etapa seguinte, em que se pretendia verificar se ocorreu a aprendizagem social por parte dos alunos, apenas foi trocado o copo de béquer por um erlenmeyer, e seguiu-se os mesmos passos. Foi pedido que os alunos escrevessem o que iria acontecer, quando introduziu-se um erlenmeyer sobre a vela acesa, todos responderam que a vela iria apagar.



Na observação, todos responderam que a vela apagou. Já na explicação 9 alunos responderam que a vela apagou porque não tinha ar e um aluno complementou dizendo que, sem oxigênio suficiente ela apaga.

O item seguinte, mandava retirar a vela de dentro do erlenmeyer e acrescentar 20 ml de água. Antes de fazer a experiência o professor pediu que os alunos escrevessem individualmente o que iria acontecer. seis alunos disseram que não sabiam. Um disse que a vela se apagaria, outro que não iria acontecer nada e dois disseram que mudaria de cor. Quando foi feita a experiência, todos escreveram, na observação, que ficou leitoso. Na explicação, feita individualmente, oito alunos responderam que não sabiam, um deles que o gás carbônico deixa a água de cal de outra cor, e outro disse que a água mudou de cor por causa do vapor.

Na etapa seguinte, foi colocado em outro erlenmeyer 20 ml de água de cal e com uma pipeta foi soprado dentro da solução. Antes de soprar foi pedido que eles respondessem o que iria acontecer, somente um aluno relacionou esta experiência com a anterior. Na observação todos responderam que ficou leitoso. Na explicação, apenas três alunos relacionaram o gás carbônico com a turvação da água de cal. Depois, o professor, juntamente com os alunos, discutiram o que estava ocorrendo, complementando com o conceito de o que seria um combustível e um comburente.

A seguir solicitou-se aos alunos que respondessem um exercício. No item "a" era pedido: qual gás provoca a turvação da água de cal?

Todos responderam que era o gás carbônico. No item “b” era perguntado: você saberia definir o que vem a ser um combustível? Todos responderam que combustível é o que pega fogo. No item “c”: o que é um comburente? Todos responderam que era o gás oxigênio. No item “d”: o que é necessário para que haja uma combustão? Um aluno respondeu que não sabia, os outros escreveram que era necessário um combustível e um comburente. No item “e” perguntava-se: quais os combustíveis que você conhece? Todos escreveram vários combustíveis, como madeira, álcool, gasolina, papel, etc. No item “f”: o que resulta de uma combustão? Um aluno respondeu que não sabia, os outros nove alunos responderam, gás carbônico e água. No item “g” perguntou-se: você saberia definir o que uma combustão? Dois alunos responderam que não sabiam, os demais deram respostas do tipo: combustão precisa fogo e oxigênio e solta gás carbônico; a combustão precisa de fósforo e de combustível; é o fogo juntando oxigênio e combustível e sai gás carbônico.

Continuou-se o roteiro na forma de POE, agora para serem trabalhados os conteúdos de combustão completa e incompleta, temperatura de inflamação, produção de hidrogênio e eletrólise da água.

Também neste caso foi observado que os alunos aos poucos vão construindo seu conhecimento, juntando para isto os seus conhecimentos cotidianos para a explicação dos fenômenos cientificamente.

## PROVAS

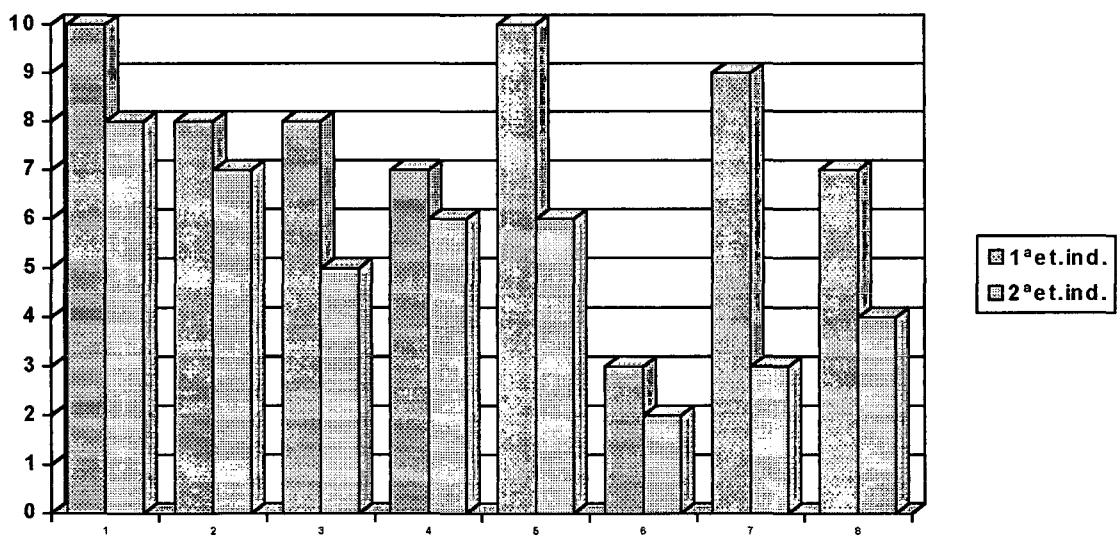
### PROVA Nº 03

Este teste foi aplicado na turma multiseriada da Escola Reunida Marcelino Barcelos Dutra, com as turmas de 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> séries do 1<sup>o</sup> grau. Aplicou-se um teste de 15 questões aos 8 alunos da turma multiseriada. Esta primeira etapa foi individual.

A etapa coletiva, foi realizada na semana seguinte não foi escrita, foi apenas oral, conforme depoimento nº 04. Neste mesmo dia aplicou-se a segunda etapa individual.

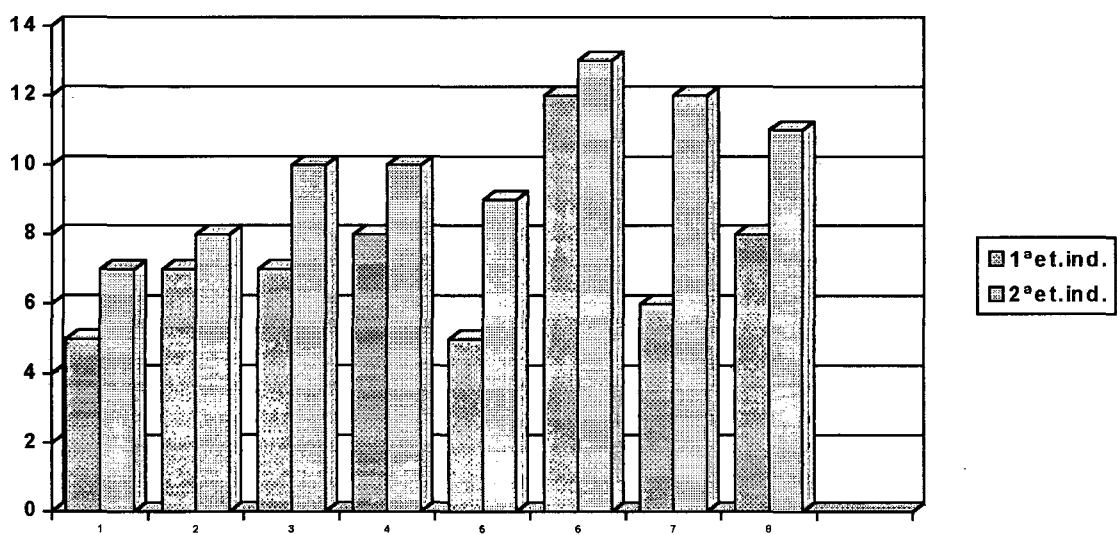
A correção do teste, feita pelo professor da turma, apresenta o número total de erros na primeira e na segunda etapa individual. Na primeira etapa, o número de total de erros foi de 60 e na segunda etapa individual cai para 40 erros, conforme o gráfico nº 13, a seguir.

GRÁFICO Nº 13



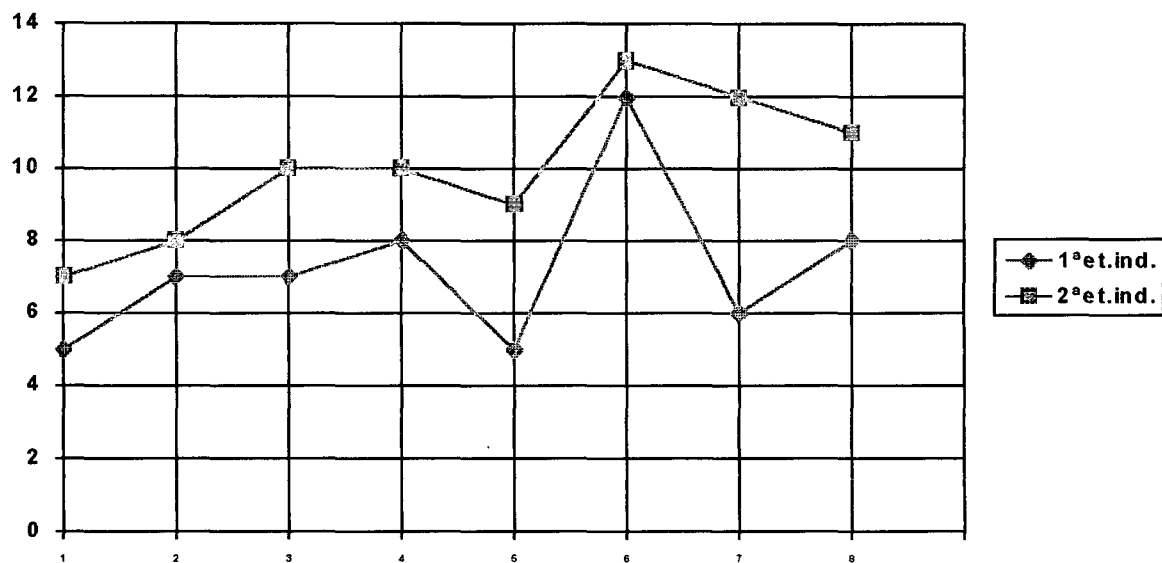
Para o mesmo teste podemos fazer também a relação com o número de acertos nas duas etapas, conforme o gráfico nº 13.1 a seguir

GRÁFICO 13.1



No gráfico nº 13.1 e 13.2 podemos observar o número de acertos das 15 questões para os oito alunos nas duas etapas do experimento. É observado, também, que todos os alunos aumentaram o seu número de acertos da primeira para a segunda etapa da prova 03.

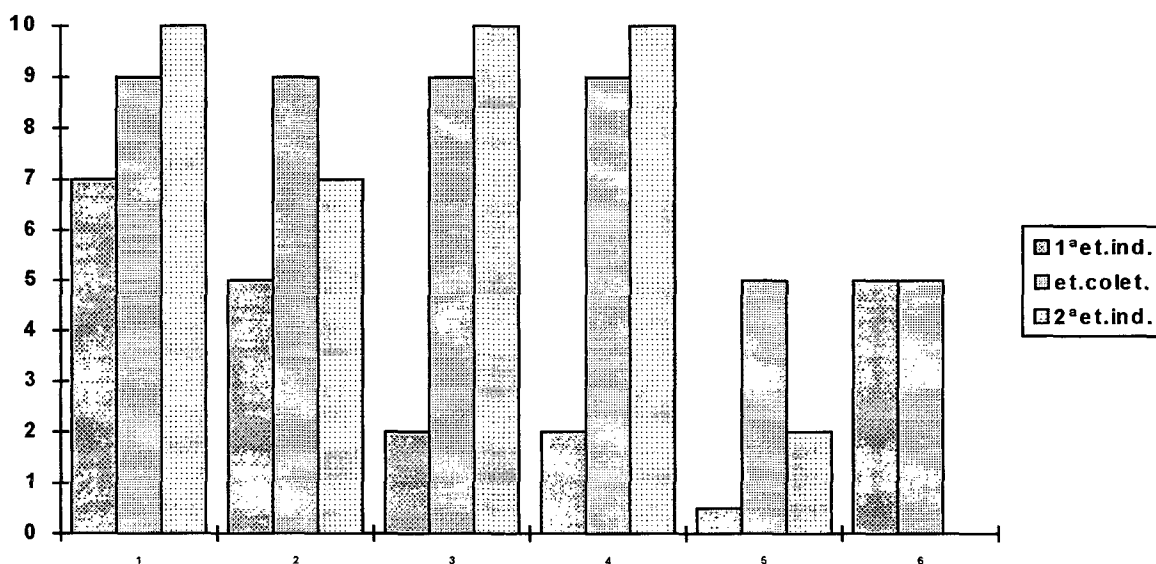
GRÁFICO 13.2



## PROVA Nº 04

Este teste foi aplicado na turma Multiseriada de 2<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> série da Escola Desdobrada Sertão do Ribeirão, composta de 6 alunos. O assunto que estava sendo estudado era mudanças de estado da matéria e vegetais. Apenas um aluno não realizou a segunda etapa individual. No gráfico nº 14 estão representadas as três etapas do teste, onde podemos perceber a influência da etapa coletiva no aumento do aprendizado dos alunos.

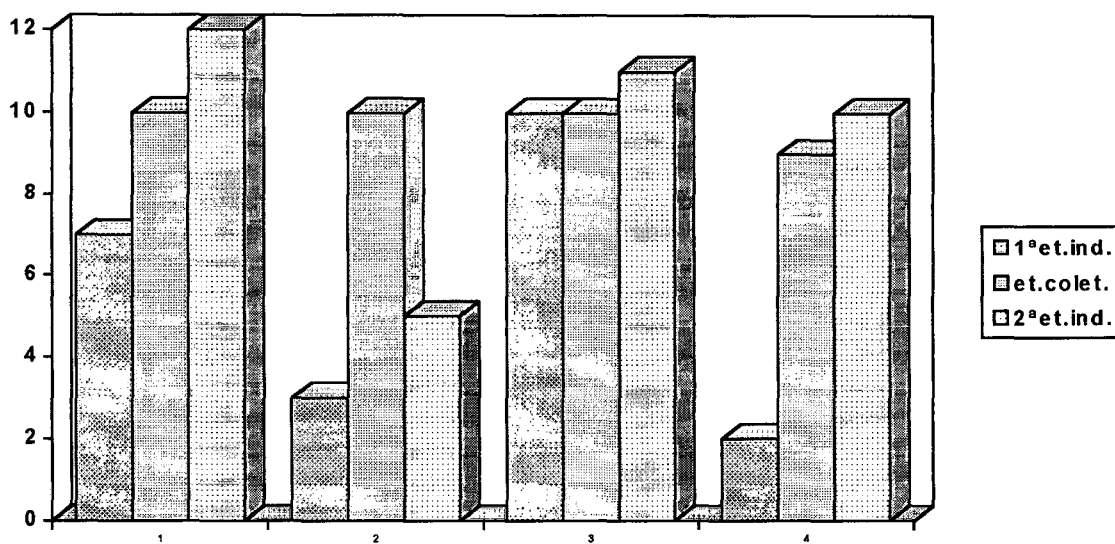
GRÁFICO Nº 14



## PROVA Nº 05

Este teste foi aplicado na 4ª série da Escola Desdobrada Sertão do Ribeirão. O Assunto estudado era geografia. Foram quatro os alunos participantes deste teste.

GRÁFICO Nº 15



## JOGO

### JOGO Nº 03

Esta atividade foi aplicado no dia quatro de maio de 1995, na turma 2º B, do segundo grau do Colégio de Aplicação da UFSC. O teste era sobre número de oxidação. Foi inicialmente distribuído um exercício para ser resolvido individualmente, os alunos não se manifestaram, pois a professora havia conversado com eles anteriormente. Na primeira etapa individual foi estipulado um prazo de 10 minutos para a resolução dos exercícios. Logo após, distribuiu-se para equipes de 2 e 3 alunos um baralho de química. Neste baralho uma das cartas apresenta as regras de Nox e em outra carta exemplos destas regras, que formam os pares respectivos. Os alunos, nas equipes, primeiramente formaram pares de regras práticas para em seguida, com as cartas viradas para baixo, brincarem de jogo de memória. Quando percebeu-se que os alunos já estavam familiarizados com o jogo, distribuiu-se novamente o exercício anterior para ser respondido coletivamente. Esta etapa demorou uns 40 minutos.

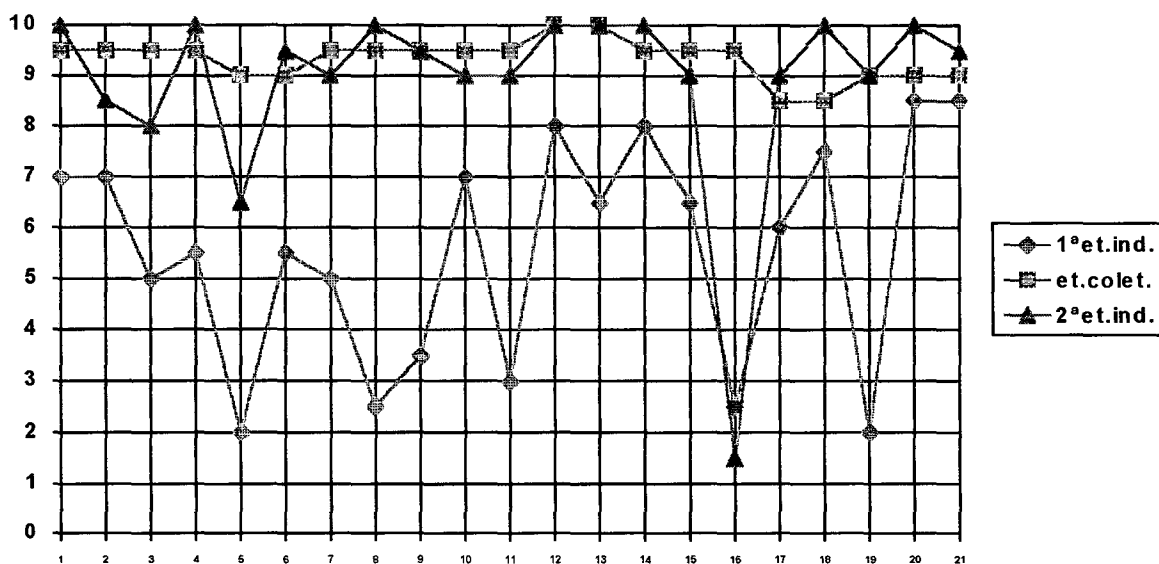
Depois que as equipes devolveram seus testes, foi solicitado que os alunos, agora já nos seus lugares, individualmente, respondessem mais



uma vez o exercício. Eles demoraram uns 5 minutos para a conclusão da tarefa. Um dos alunos não respondeu a contento a segunda etapa do exercício. Quando foi percebido este fato, pediu-se que o aluno escrevesse na folha de exercício o porquê da falta das respostas. Sua resposta foi “Não fiz porque estou com preguiça, só quero saber da nota da minha prova que só vou receber depois de acabar.”

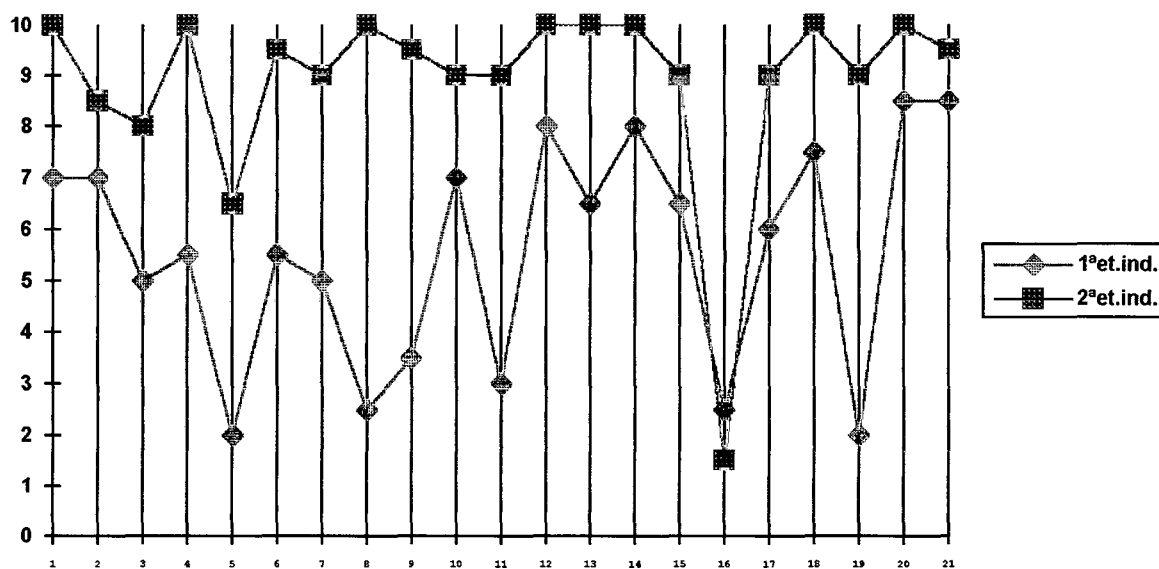
No gráfico nº 16 temos os resultados das três etapas desenvolvidas na turma da segunda série “B” do segundo grau do C.A.

GRÁFICO Nº 16



No gráfico nº 16.1 é representado apenas as duas etapas individuais do jogo 03.

GRÁFICO Nº 16.1



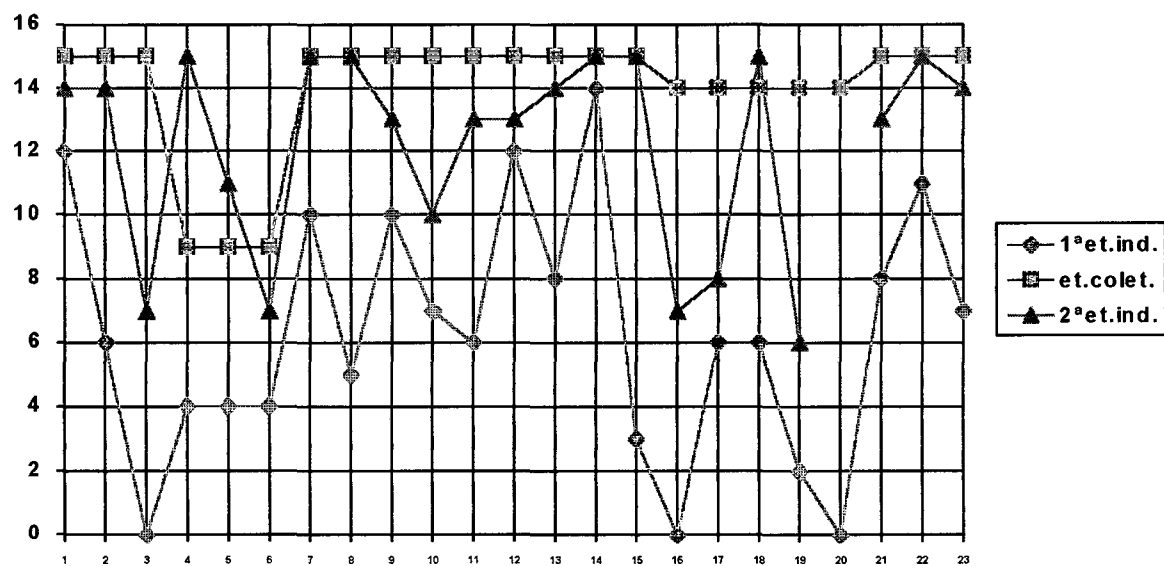
Nos dois gráficos anteriores podemos perceber o aumento significativo do número de acertos na segunda etapa individual dos 21 alunos participantes deste teste.

## JOGO 04

Este teste foi aplicado na 1ª A série do segundo grau do C.A. a sistemática desta atividade que utiliza um jogo de baralho, sobre Tabela Periódica, já está descrita no Jogo 02 da página 98.

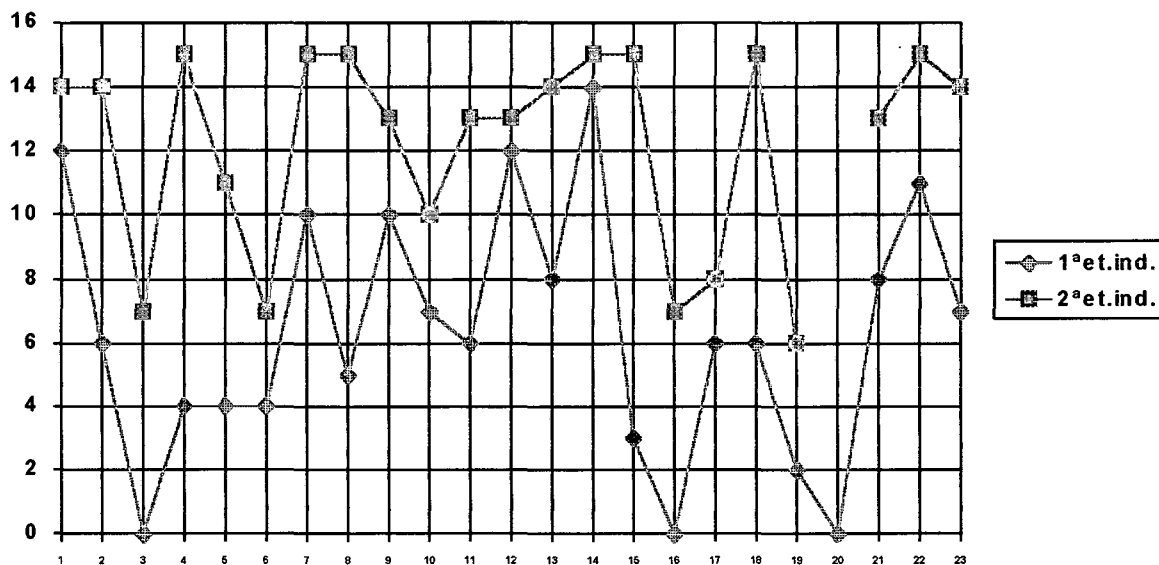
Os dados a seguir do gráfico nº 17 foram obtidos junto a 1ª série A do segundo grau do C.A.

### GRÁFICO Nº 17



## GRÁFICO Nº 17.1

Neste gráfico é apresentado apenas as duas etapas individuais dos 23 alunos da 1ª série "A", do C.A.



## JOGO Nº 05

Este teste foi aplicado na 1ª série "D" do segundo grau do C.A. A primeira etapa dia vinte e um de junho e a segunda etapa dia vinte e nove de junho de 1995. A sistemática desta atividade que utiliza um jogo de baralho, sobre Tabela Periódica, já está descrita no Jogo 02 da página 98.

Os dados a seguir do gráfico nº 18 foram obtidos junto a 1ª série D do segundo grau do C.A.

GRÁFICO Nº 18

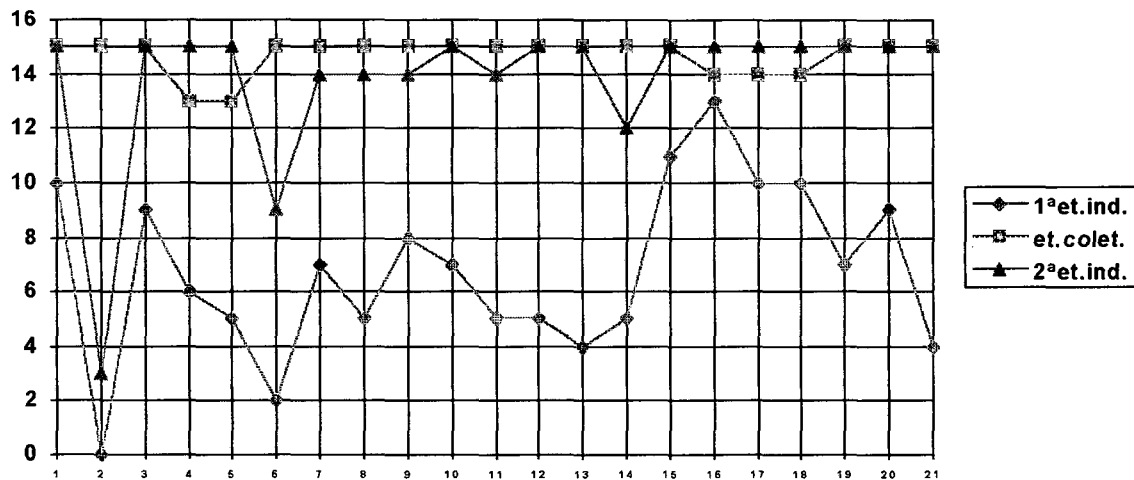
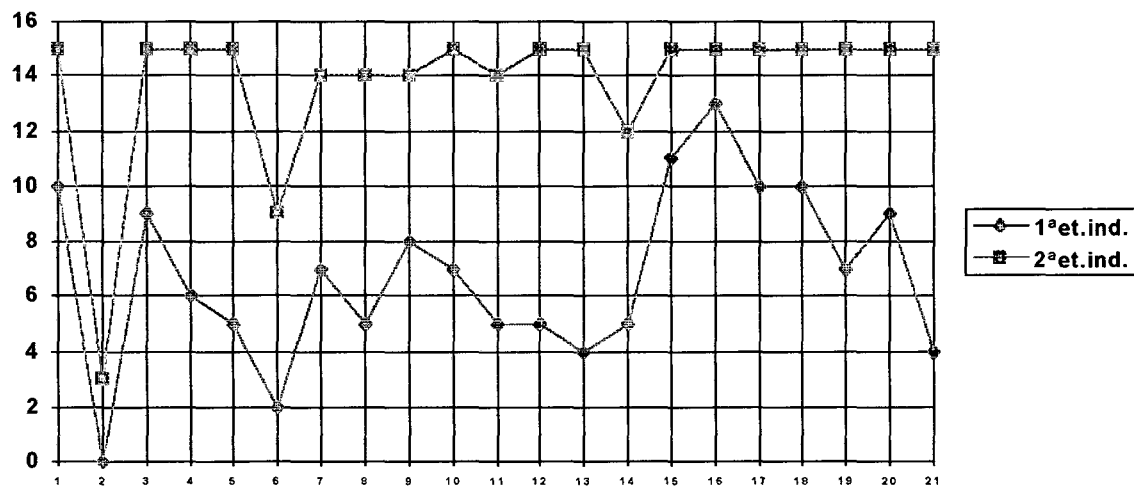


GRÁFICO Nº 18.1

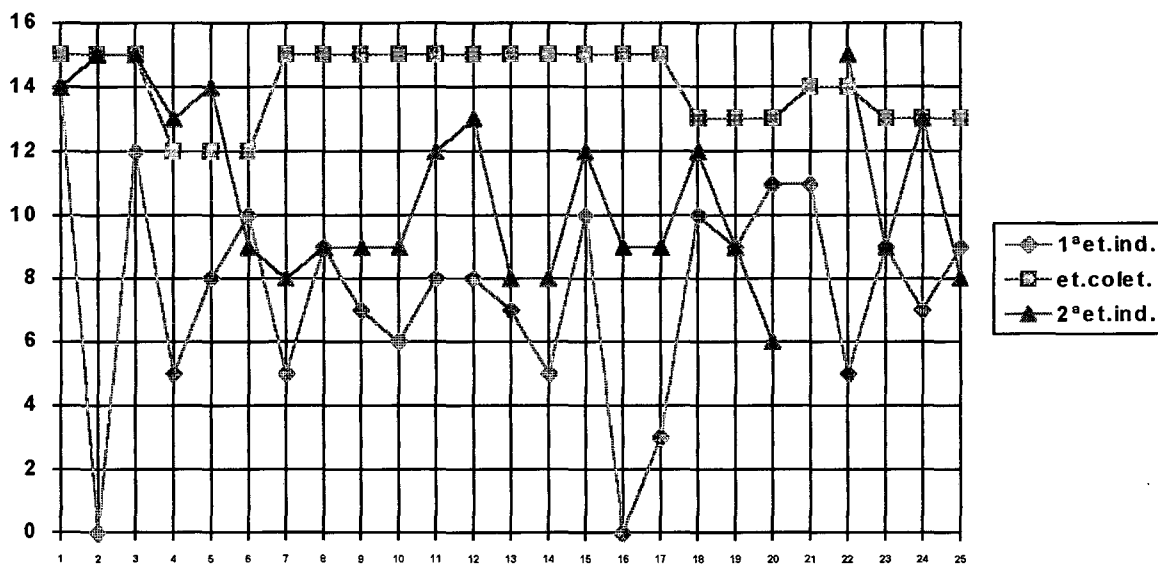
No gráfico 18.1 representa-se apenas as duas etapas individuais da primeira série D" do C.A.



## JOGO Nº 06

Esta atividade foi aplicada na primeira série “C” do CA. A primeira etapa foi realizada dia “dezenove de junho de 1996, juntamente com a etapa coletiva. A segunda etapa individual foi realizada dia quatro de agosto de 1995, quase dois meses depois. Os dados das três etapas, constam do gráfico nº 19.

### GRÁFICO Nº 19



## ANEXOS II

## ANEXO Nº 01

UFSC-CED

COLÉGIO DE APLICAÇÃO

ROTEIRO PRÁTICO DE QUÍMICA

ALUNO(A) \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

## REAÇÕES QUÍMICAS

## I - REAÇÕES DE ANÁLISE OU DECOMPOSIÇÃO

## PARTE PRÁTICA

## Experiência nº 1

a) Colocar pequena quantidade de óxido de mercúrio II em um tubo de ensaio limpo e seco.

b) Aquecer o óxido de mercúrio II na chama forte do bico de bunsen.

PREDIZER O QUE VAI ACONTECER:

c) OBSERVAR O QUE ESTÁ ACONTECENDO colocando um palito de fósforo em brasa na boca do tubo de ensaio.

d) EXPLICAR O FENÔMENO:

## Experiência nº 2

a) Aquecer um cadinho diretamente na chama forte do bico de bunsen, com uma pequena porção de carbonato de cálcio (mármore ou giz triturado),

PREDIZER O QUE VAI ACONTECER:

b) Depois de algum tempo apagar o fogo e deixar o cadinho esfriar. Observar:

c) Adicionar agora, dentro do cadinho, um pouco de água e após 3 gotas de fenolftaleína aproximadamente. OBSERVAR:

d) EXPLIQUE AGORA O QUE ACONTECEU:

## Experiência nº 3

a) Coloque água acidulada com ácido sulfúrico dentro de um copo de béquer, com dois eletrodos (aparelho chamado voltâmetro).

b) Coloque 2 tubos de ensaio cheios de água invertidos sobre os dois eletrodos.

c) Faça passar corrente contínua na solução. 12V aproximadamente.

PREDIZER O QUE VAI ACONTECER:

b) OBSERVE O QUE OCORRE:

c) Retire da água os dois tubos de ensaio.

c1) O tubo que apresenta menos gás, mantenha-o de boca para cima. Introduza a seguir, a ponta em brasa de um palito de fósforo.

PREDIZER O QUE VAI ACONTECER:

OBSERVAR:

EXPLICAR:

c2) O tubo que apresenta mais gás, mantenha-o de boca para baixo. aproxime a chama de um palito de fósforo à boca do tubo.

PREDIZER O QUE VAI ACONTECER:

OBSERVAR:

EXPLICAR:

d) Com as suas observações EXPLIQUE A EXPERIÊNCIA Nº 3.



ANEXO Nº 02  
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
 CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
 COLÉGIO DE APLICAÇÃO  
 ROTEIRO DE AULA PRÁTICA - Nº 02  
 QUÍMICA - 1ª SÉRIE  
 ALUNO(A): \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

### SUBSTÂNCIAS

SUBSTÂNCIA PURA é a espécie de matéria constituída por *ÁTOMOS* ou *MOLÉCULAS* quimicamente iguais.

Ex.: Observe as substâncias que seu professor vai mostrar.

- a)
- b)
- c)

Você saberia dizer agora quando teremos uma mistura?

---

As substâncias puras ou espécies químicas podem ser de dois tipos:

Substância pura simples: É toda substância formada por átomos de um único elemento químico.

- Ex.: a)  
 b)  
 c)

Substância pura composta: É toda substância formada por dois ou mais elementos químicos.

- Ex.: a)  
 b)  
 c)

Pode-se verificar experimentalmente que as substâncias puras simples não podem ser desdobradas, por processos químicos, em duas ou mais substâncias diferentes.

Entretanto, as substâncias puras compostas podem ser desdobradas, por processos químicos, em duas ou mais substâncias diferentes.

### PARTE PRÁTICA DEMONSTRATIVA

*Quando você aquecer material de vidro ou porcelana, conserve o rosto afastado, a fim de evitar que, pela quebra acidental, venha a ocorrer um grave acidente principalmente com os olhos. Um vidro quente tem a mesma aparência de vidro frio.*

1. Seu professor vai fazer a eletrólise da água. Anote o material utilizado.

a) qual sua previsão para o que vai acontecer.

b) Agora, anote sua *OBSERVAÇÃO* sobre o fenômeno.

c) *EXPLICAR* o que aconteceu.

2. Colocar um pouco de carbonato de cálcio dentro de um tubo de ensaio e levar a chama do bico de Bunsen.

a) *PREDIZER* o que vai ocorrer, quando aproximar um palito de fósforo aceso da boca do tubo:

b) *OBSERVAR*:

c) *EXPLICAR*:

3. Colocar um pouco de óxido de mercúrio dentro de um tubo de ensaio e levar a chama do bico de Bunsen. Aproxime um palito em brasa da boca do tubo.

a) *PREDIZER* o que vai ocorrer com o palito de fósforo e com o óxido de mercúrio.

b) *OBSERVAR*:

c) *EXPLICAR*:

### ALOTROPIA

ALOTROPIA é o fenômeno que ocorre quando átomos do mesmo elemento químico formam substâncias simples diferentes.

Ex.: Elemento químico: carbono - forma alótropos diamante:  $C_n$  e grafite:  $C_n$

Elemento químico: oxigênio - alótropos Oxigênio ( $O_2$ ) e Ozônio ( $O_3$ )

Elemento químico: fósforo - alótropos fósforo branco ( $P_4$ ) e fósforo vermelho( $P_n$ )

Elemento químico: enxofre - alótropos enxofre rômboico( $S_\alpha$ ) e enxofre monoclinico( $S_\beta$ )

Entre os alótropos verifica-se que sempre um deles é mais estável, e ao menos estável damos o nome de metaestável, de modo que espontaneamente a forma metaestável se converte na forma estável.

ESTÁVEL	METAESTÁVEL	TRANSFOR ESPONTÂNEA
Oxigênio: $O_2$	Ozônio: $O_3$	$2O_3 \rightarrow 3O_2$
Grafite	Diamante	diamante $\rightarrow$ grafite
$P_n$	$P_4$	$nP_4 \rightarrow 4P_n$
$S_\alpha$	$S_\beta$	$S_\beta \rightarrow S_\alpha$

1) Colocar um pouco de enxofre em pó dentro de um cadinho e aquecer na chama do bico de Bunsen. Colocar o enxofre ainda no estado líquido, sobre um pedaço de papel de filtro com formato de um cone. Deixar esfriar. Depois abrir o papel de filtro.

a) Você saberia explicar o que aconteceu?

ANEXO Nº 03  
UFSC -CED  
COLÉGIO DE APLICAÇÃO  
ALUNO(A) \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_\_

### REAÇÕES DE SÍNTESE. OU FORMAÇÃO

- 1) a) Introduza a ponta de um pequeno pedaço de magnésio, seguro por uma pinça de ferro, na chama forte do bico de bunsen.  
PREDIZER o que vai acontecer:

OBSERVAR a reação:

EXPLICAR a experiência:

- b) Ao produto formado, numa cápsula de porcelana, acrescente alguns mls de água, juntamente com 3 gotas de fenolftaleína.  
PREDIZER o que ocorrerá:

OBSERVAR a reação:

EXPLICAR a experiência:

- 2) a) Coloque num tubo de ensaio uma pitada de óxido de cálcio. Adicione 10 ml de água destilada. PREDIZER o que formou.

- b) Verifique com um papel indicador universal ou com fenolftaleína, qual a característica do produto formado.

OBSERVAR:

EXPLICAR:

- 3) a) PREDIZER o que resulta da queima do enxofre em pó numa colher de deflagração.

OBSERVAR:

- b) Quando estiver queimando, introduza num recipiente contendo água destilada. Adicione algumas gotas do indicador azul de bromotimol.  
PREDIZER o resultado da experiência.

OBSERVAR:

EXPLICAR a experiência:

- 4) a) PREDIZER o que ocorrerá na queima de um pedaço de carvão.

OBSERVAR:

- b) Quando estiver queimando introduza num recipiente contendo um pouco de água destilada. Teste com azul de bromotimol.  
PREDIZER o que ocorreu na experiência:

OBSERVAR:

EXPLICAR a experiência:

- 5) PREDIZER quimicamente uma maneira de se obter água.

OBSERVE a experiência realizada pelo professor.

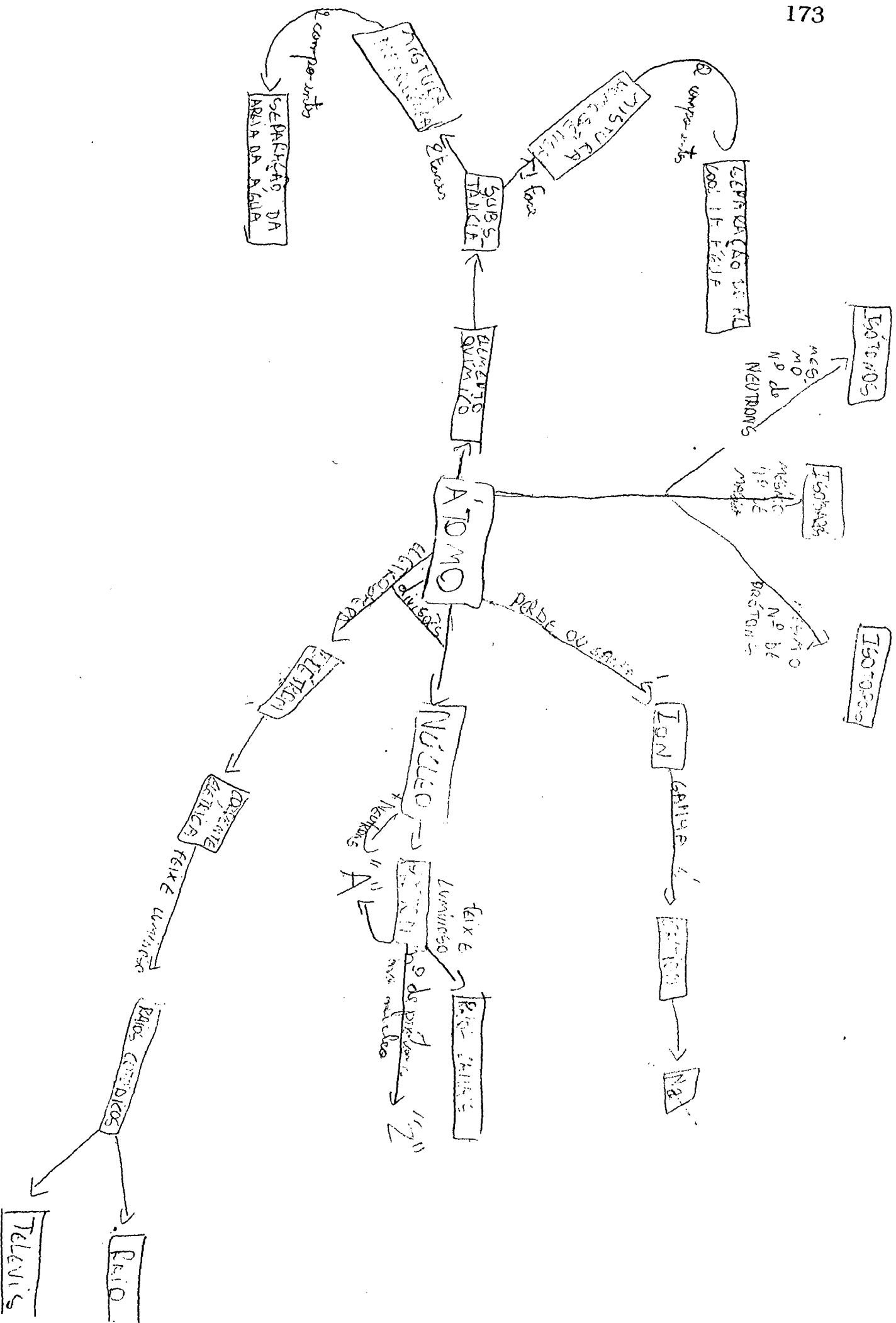
EXPLICAR a experiência.

## ANEXO Nº 4

Nesta atividade os alunos receberam uma folha com explicações de como traçar o MC e algumas palavras chaves conforme consta abaixo.

Nesta atividade você deve traçar um Mapa Conceitual (MC), ou seja apenas um diagrama mostrando relações hierárquicas entre alguns conceitos já estudados durante este ano na disciplina de Química. Tenha em mente que não existe apenas uma relação correta, mas várias relações possíveis. Escreva sobre as linhas que unem os conceitos, palavras que explicitem a relação simbolizada pelas linhas.

ÁTOMO	ELÉTRON	ÍON
NÚCLEO	CORRENTE ELÉTRICA	CÁTION
RAIOS X	RAIOS CATÓDICOS	ELEMENTO QUÍMICO
PRÓTON	RAIO CANAIS	"Na"
"Z"	TELEVISÃO	SUBSTÂNCIAS
"A"	ISÓTOPOS	MISTURA HOMOGÊNEA
	ISÓBAROS	SEPARAÇÃO DO ÁLCOOL DA ÁGUA
	ISÓTONOS	SEPARAÇÃO DA AREIA DA ÁGUA



## ANEXO Nº 5

ALUNO(A) \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

## COMBUSTÃO

1) Seu professor vai acender uma vela e colocar um copo de béquer invertido sobre ela.

a) PREDIZER o que vai ocorrer:

B) OBSERVAR:

C) EXPLICAR:

2) Agora, sobre a vela acesa vamos introduzir um rasco de erlenmeyer invertido.

a) Escreva o que vai acontecer:

b) OBSERVAR:

C) EXPLICAR:

3) a) Se retirarmos a vela de dentro depois de algum tempo e acrescentarmos uns 20 ml de água de cal dentro do erlenmeyer, o que você acha que vai acontecer?

b) OBSERVE:

c) EXPLIQUE:

4) a) Em outro erlenmeyer vamos colocar uns 20 mls de água de cal. Com uma pipeta vamos soprar dentro da solução. O que será que vai acontecer?

b) OBSERVAR:

c) EXPLICAR:

5) a) Compare as duas soluções contidas nos erlenmeyers. Qual gás provoca a turvação da água de cal?

b) Você saberia definir o que vem a ser um combustível?

c) O que é um comburentes?

d) O que é necessário para que ocorra uma combustão?

e) Quais são os combustíveis que você conhece?

f) O que resulta de uma combustão?

g) Agora você já pode definir o que é uma combustão?



## ANEXO Nº 6

1	1	3
H	HIDROGÊNIO	Li
1,00797	$1S^1$	6,939

2 1	11	2 8 1
LÍTI	Na	SÓDIO
$1S^2 2S^1$	22,9898	$1S^2 2S^2 2P^6 3S^1$

2 8 8 1	19	2 8 18 8 1
POTÁSSIO	K	RUBÍDIO
$1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^1$	39,102	$1S^2 2S^2 \dots 4P^6 5S^1$

37	2 8 18 18 8 1	55
Rb	CÉSIO	Cs
85,5	$1S^2 2S^2 \dots 5P^6 6S^1$	133

2 8 18 32 18 8 1	87	2 2
FRÂNCIO	Fr	BERÍLIO
$1S^2 2S^2 \dots 6P^6 7S^1$	223	$1S^2 2S^2$

2 8 2	4	2 8 8 2
MAGNÉSIO	Be	CÁLCIO
$1S^2 2S^2 2P^6 3S^2$	9,01	$1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 4S^2$

12	2 8 18 8 2	20
Mg	ESTRÔNCIO	Ca
24,3	$1S^2 2S^2 \dots 4P^6 5S^2$	40,1

2 8 18 18 8 2	38	2 8 18 32 18 8 2
BÁRIO	Sr	RÁDIO
$1S^2 2S^2 \dots 5P^6 6S^2$	87,6	$1S^2 2S^2 \dots 6P^6 7S^2$

88	56	2 6
Ra	Ba	OXIGÊNIO
226	137	$1S^2 2S^2 2P^4$

8	2 8 6	16
O	ENXOFRE	S
15,9994	$1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^4$	32,064

2 8 18 6	34	2 8 18 18 6
SELÊNIO	Se	TELÚRIO
$1S^2 2S^2 \dots 3d^{10} 4S^2 4P^4$	78,96	$1S^2 2S^2 \dots 4d^{10} 5S^2 5P^4$

2 8 18 32 18 6	52	84
POLÔNIO	Tc	Po
$\dots 4f^{14} 5d^{10} 6S^2 6P^4$	128	210

9	2	17
F	FLÚOR	Cl
18,9984	$1S^2 2S^2 2P^5$	35,453

2 8 7	35	2 8 18 7
CLORO	Br	BROMO
$1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^5$	79,9	$\dots 3d^{10} 4S^2 4P^5$

2 8 18 18 7	53	2 8 18 32 18 7
IODO	I	ASTATO
$\dots 4d^{10} 5S^2 5P^5$	127	$4f^{14} 5d^{10} 6S^2 6P^5$

85	2	2
At	HÉLIO	He
210	$1S^2$	4,0026

2 8	10	2 8 8
NEÔNIO	Ne	ARGÔNIO
$1S^2 2S^2 2P^6$	20,183	$1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6$

2 8 18 8 8	18	2 8 18 18 8
CRIPTÔNIO	Ar	XENÔNIO
$\dots 3d^{10} 4S^2 4P^6$	39,9	$\dots 4d^{10} 5S^2 5P^6$

	2	36	54
	8		
	18		
	32		
	18		
RADÔNIO	8	Kr	Xe
$\dots 4f^{14}5d^{10}6s^26p^6$		83,8	131

86
Rn
222