Marcolina Aparecida Eugênio da Silva

**AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS
DE
QUEIMA E COMBUSTÃO**

Universidade de São Paulo
São Paulo
2003

(Nota da BCQ: Não foi possível capturar fielmente a imagem das figuras desta dissertação)

(As páginas 29, 30 e 31 estão com erro de impressão no cabeçalho)

Marcolina Aparecida Eugênio da Silva

**AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS
DE
QUEIMA E COMBUSTÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Interunidades da Universidade de São Paulo (Instituto de Física, Instituto de Química e Faculdade de Educação), para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências – Modalidade Química.

Orientador:

Prof. Dr. Luiz Roberto de Moraes Pitombo

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Luiz Roberto de Moraes Pitombo
Profa. Dra. Sônia da Cunha Urt
Profa. Dra. Yassuko Hosoume

Prof.º Alberto Villani
*Presidente da Comissão de
Pós-Graduação Interunidades*

Universidade de São Paulo
São Paulo
2003

DEDALUS - Acervo - CQ

30100005324

Ficha Catalográfica

Elaborada pela Divisão de Biblioteca e
Documentação do Conjunto das Químicas da USP.

S586r Silva, Marcolina Aparecida Eugênio da
As representações sociais de queima e combustão /
Marcolina Aparecida Eugênio da Silva. -- São Paulo, 2003.
146p.

Dissertação (mestrado) - Instituto de Química da USP.
Instituto de Física da USP. Faculdade de Educação da USP.
Curso Interunidades de Ensino de Ciências.

Orientador: Pitombo, Luiz Roberto de Moraes

1. Química : Ensino I. T. II. Pitombo, Luiz Roberto de
Moraes, orientador.

540.07 CDD

DEDICATÓRIA

De todo meu coração dedico este trabalho

À minha mãe, Maria Antônia, sempre presente.

Ao Julio, companheiro e amigo, que acreditou em mim e incentivou-me com palavras carinhosas.

Às minhas filhas, Aline e Larissa, que nunca deixaram de me dar carinho e a quem espero ser um exemplo de perseverança.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Luiz Roberto Moraes Pitombo, muito mais que um orientador, conduziu-me com sabedoria por um caminho repleto de dificuldades.

Ao Prof. Dr. José Nilson Machado e Prof^a. Dra. Yassuko Hosoume pelas contribuições valiosas no exame de qualificação.

À Prof^a. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes que nunca me negou uma ajuda ou sugestão.

Ao Mestre Julio Cezar Foschini Lisbôa que até no último momento deu dicas preciosas.

Aos diretores, professores e alunos das escolas participantes da pesquisa que tornaram possível este estudo.

Ao pessoal do GEPEQ (Grupo de Pesquisa em Educação Química) e colegas do curso de mestrado sempre carinhosos e prontos a ouvir.

À amiga Denise Antônia de Freitas Neves que sempre incentivou e apoiou com suas sugestões.

À amiga Sandra Maria que a todo momento tinha uma palavra de incentivo.

À Nalsir e ao Hélio sempre dispostos para cuidar da Aline e da Larissa.

À todos vocês, mais uma vez, o meu muito obrigada!

ÍNDICE

Resumo	I
Abstract	II
Introdução	01
Objetivo	09
Capítulo 1 – As Várias 'Formas' de Conhecimento	11
1.1 – Os Conhecimentos Científico, Cotidiano e Escolar	12
1.2 – As Concepções Prévias e Mudança Conceitual	14
1.3 – As Representações Sociais	16
1.3.1 – As Origens das Representações Sociais	17
1.3.2 – O Estudo das Representações Sociais	19
1.3.3 – A Estrutura das Representações Sociais	23
1.4 – Concepções Prévias e Representações Sociais	25
1.5 – As Representações Sociais no Ensino de Química	26
Capítulo 2 – A Investigação sobre as Representações Sociais de Queima e Combustão	28
2.1 – A Metodologia da Investigação	28
2.2 – A Coleta de Informações	32
2.3 – O Tratamento das Informações Obtidas	34
2.3.1 – Informações referentes à Associação Livre de Palavras.....	34
2.3.2 – Informações referentes aos Desenhos.....	39
2.3.3 – Informações referentes à Questão.....	40

Capítulo 3 – Apresentação e Comentários das Informações Obtidas.....	41
3.1 – Informações referentes à Associação Livre de Palavras	41
Alguns comentários sobre as informações obtidas da associação livre de palavras	68
3.2 – Informações referentes aos Desenhos	72
Alguns comentários sobre as informações obtidas dos desenhos.....	100
3.3 – Informações referentes à Questão Aberta	103
Alguns comentários sobre as informações obtidas da questão aberta	120
3.4 – Comparação entre as Informações Obtidas.....	123
 Considerações Finais	 131
 Referências Bibliográficas	 136
 Anexo I	 142

RESUMO

Com as alterações ocorridas ultimamente no sistema educacional brasileiro, o ensino médio passou a fazer parte da educação básica. Desta forma, busca-se agora significado ao conhecimento escolar através da contextualização, interdisciplinaridade e incentivo ao raciocínio e a capacidade de aprender. Neste contexto, o ensino de química é um instrumento educativo valioso para atingir estes objetivos.

No entanto, não se pode esquecer que os alunos no ambiente escolar podem socializar idéias, opiniões e imagens, tornando-as estruturadas em um 'saber prático' que está em contínua elaboração nessas trocas de informação, experiências e relações do cotidiano.

Este 'saber prático' é denominado *representações sociais*. Este tipo de saber pode ser válido dependendo da relação que estabelece com o contexto no qual foi produzido.

Assim, este estudo investigou as representações sociais de queima e combustão de 176 alunos das séries finais dos ensinos fundamental e médio de escolas pública e particular, além de analisar se o ensino de química foi capaz de modificá-las.

Como instrumentos de pesquisa foram utilizados a associação livre de palavras, o desenho e a questão aberta, feitos a partir dos termos indutores queima e combustão.

As informações obtidas, após a pré-análise flutuante, foram fragmentadas, categorizadas e contabilizadas.

Através da análise de conteúdo pode-se sugerir as possíveis representações sociais de queima e combustão dos alunos pesquisados.

Os resultados indicam que a queima está intimamente relacionada à destruição, mas em decorrência do ensino de química esta relação diminuiu.

ABSTRACT

After the last changes in the Brazilian educational system, the medium school level started to be part of the basic education. Being on that, the meaning of scholar knowledge is now pursued through the contextualization, interdisciplinarity and incentive to the thought and learning capacity. Therefore, the teaching in Chemistry is a precious educative instrument to meet these objectives.

However, we should not forget that the students, in the scholar ambient, can socialize ideas, opinions and images, making them structured in a "practical knowing" that is in continuous construction in these exchanging process of information, experience and day-to-day relationship.

This "practical knowing" can be named social representations. It can be an obstacle to the acquisition of more elaborated ideas as well as it can be usefull, depending on the relation between this kind of knowledge and the context on what it has been produced.

Therefore, this study has investigated the social representations for burning and combustion of 176 students of the last years of the fundamental and medium teaching either of public or private schools. The capacity of the teaching in chemistry to modify it has been also analysed.

Free association of words, drawing and open question carried out from the inductive terms - burning and combustion - have been used as research instruments. After the previous floating analysis, the resulting information has been spread out, categorized and accounted.

The social representations for burning and combustion of the interviewed students could be suggested with basis on the content analysis. It has been also concluded that the term burning is closed related to destruction, but this relation has decreased due to the teaching in chemistry.

INTRODUÇÃO

Muito se tem falado no sistema educacional brasileiro, mais precisamente nas mudanças decorrentes da nova Lei de Diretrizes e Bases, a LDB de 1996. Como consequência dessa lei tem-se a constituição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) dos ensinos fundamental e médio, os empreendimentos de projetos de educação a distância, a regulamentação da educação profissional e a organização de políticas de avaliação das escolas, dentre as quais se incluem o Exame Nacional de Ensino Médio – ENEM e o Exame Nacional de Cursos Superiores – o ‘Provão’ do Ensino Superior.

Os objetivos destas mudanças podem ser justificados desde a crescente demanda pelo ensino médio, já que o mercado de trabalho está cada vez mais seletivo e sentiu-se a necessidade de melhoria da qualidade desse ensino, além de sua adequação às novas conquistas tecnológicas (Brasil.MEC, citado por Lopes, 1998:11), como também, pela tendência mundial de um ensino para formar um cidadão mais consciente, principalmente no que diz respeito a tomada de decisão para a ação social responsável (Auler & Bazzo, 2001; Santos & Mortimer, 2001).

Deste modo, com a prioridade dada à Educação Básica no Brasil, oferecida pela escola regular, observa-se maior atenção às exigências de níveis de escolaridade dos trabalhadores para ingressarem e permanecerem no emprego formal, ou seja, estão ocorrendo alterações no perfil da força de trabalho (Oliveira, 2000).

Essas alterações têm apontado para processos de qualificação de trabalhadores mais polivalentes, justificadas como uma consequência da flexibilização que aparece com o fim da produção estandardizada. E é nesse sentido, que as novas exigências de qualificação vêm recaindo sobre a formação geral, capaz de proporcionar uma sólida base de conhecimentos aos trabalhadores, que devem se adaptar às mudanças na

velocidade imposta pela concorrência capitalista. A atenção recai agora para o desenvolvimento de capacidades nos alunos, futuros trabalhadores que devem estar aptos às formas mais flexíveis de organização do trabalho, na qual as especificações e as formas de ensinar fundadas só na apreensão de conteúdos, já não atendem mais (Oliveira, 2000).

Assim, é exigido da escola um espaço no qual se deve privilegiar o conhecimento em todas as suas múltiplas dimensões para possibilitar aos alunos um ingresso ao mundo contemporâneo nas dimensões fundamentais do trabalho e da cidadania. Por isso, a recente reforma do ensino médio, no Brasil, propõe princípios curriculares com o objetivo de preparar os alunos para o exercício da cidadania (Santos & Mortimer, 2001).

Segundo Lopes (1998:12),

“... é consenso educacional a defesa de maior diálogo entre as disciplinas, de estudos integrados, voltados para temas e projetos que inter-relacionam conceitos de diferentes campos de conhecimento, capazes de minimizar a fragmentação do conhecimento e seu entendimento como um conjunto de idéias dissociadas e sem relação com a vida social concreta”.

Neste contexto, a química, como outras ciências,

“... constitui um instrumento educativo valioso, pois tem suas próprias metodologias e sistemas de idéias, conceitos e princípios que desenvolvem objetivos cognitivos, afetivos e psicomotores e provocam mudanças de conduta importantes para o desenvolvimento e formação do homem” (Soto, 1987:1-3).

O conhecimento químico, muito mais do que ajudar a construir e completar a educação geral, é necessário para formar um cidadão mais responsável. Porém, o seu ensino, da forma como tem sido efetuado, é extremamente problemático (Pitombo & Marcondes, 1992) e está sendo muito discutido ultimamente, assim como toda a educação.

Atualmente, os estudantes continuam a não perceber a real importância em aprender a química, alguns chegam a fazê-lo de má vontade, por ser uma exigência imposta pelas autoridades educacionais e exames vestibulares.

Acredita-se que este desinteresse por parte dos alunos possa estar relacionado à forma como a química foi ensinada e continua sendo hoje, fragmentada, sem uma visão global, separada das outras ciências (Soto, 1987). Dessa maneira, a crescente falta de interesse dos estudantes pelo aprendizado dos conhecimentos químicos e o constante questionamento feito por eles, passaram a incomodar a classe docente.

Para Chagas (1997), a química é uma ciência que tem dois aspectos complementares, interdependentes e dialéticos: o prático que serve para modificar a matéria (macro) e o teórico para pensar sobre a natureza da matéria e suas modificações (micro). Como nem sempre esses dois aspectos são abordados juntos e de forma constante o seu entendimento pode ser difícil. Por isso, o seu ensino exige a valorização da inter-relação teoria-prática, sem que com isso o papel da experimentação deva ser o de formar cientistas como foi concebida pelos projetos inovadores de ensino de ciências da década de 60 (Santos & Schnetzler, 1996).

Pode ficar difícil para o estudante adquirir uma visão básica sobre o que vem a ser a química e compreender os principais aspectos gerais relativos ao seu propósito fundamental de estudo, que são os materiais e as suas transformações (Santos & Schnetzler, 1996; Maar, 1999). Entender a ocorrência e os mecanismos das transformações químicas permite a compreensão de muitos processos que ocorrem diariamente na vida do homem, como por exemplo, a respiração, o amadurecimento de frutos, a dissolução de um comprimido efervescente e a queima de combustíveis (Rosa & Schnetzler, 1998).

O ensino de química precisa mudar. Sabe-se que no mundo inteiro, a tendência de encarar a química numa visão mais global está se acentuando (Pitombo & Marcondes, 1992).

E apesar de nos últimos quarenta anos a promoção desse conhecimento em escala mundial, ter incorporado novas abordagens com o objetivo da formação de futuros cientistas, de cidadãos mais conscientes e também do desenvolvimento de conhecimentos aplicáveis ao sistema produtivo, industrial e agrícola (Brasil.MEC – v.3, 1999), no Brasil, a abordagem da química escolar continua praticamente a mesma do passado. Embora às vezes ‘maquiada’ com uma aparência de modernidade, a essência não mudou. Principalmente nos livros didáticos, as mudanças que ocorrem não passam de inclusões de capítulos, como o de *Método Científico* na década de 60 e o de *Química do Cotidiano* nos últimos anos (Pitombo & Marcondes, 1992).

Não existe, efetivamente, uma preocupação em reformular o que se ensina na escola, na maioria das vezes o que se dá prioridade são as informações desligadas da realidade vivida pelos alunos e pelos professores. De um modo geral, na escola, o indivíduo interage com um conhecimento químico especificamente acadêmico, obtido através da transmissão de informações (Brasil.MEC – v.3, 1999).

Os conteúdos químicos ensinados devem ser relevantes para os alunos (Ambroggi & Lisbôa, 1988), ou por estarem relacionados com seu dia-a-dia, ou por completarem a sua formação geral. E antes de mais nada, devem ser aqueles que de certo modo transformaram e continuam transformando a vida do homem.

De fato, certos fenômenos estão presentes no cotidiano do homem desde a antigüidade. Naquela época, não existia a ciência como entende-se hoje, assim como os seus métodos para as explicações dos acontecimentos. A interpretação desses fatos era feita através da comunicação das observações e das crenças acumuladas pelas comunidades. O homem, por exemplo, aprendeu primeiro a manter, depois a fazer e a usar controladamente o fogo proveniente da queima. Ele utilizou o calor liberado para diversos fins e percebeu que materiais diferentes quando queimados, fornecem diferentes quantidades de energia. Mesmo que a queima tenha revolucionado a vida da sociedade no decorrer da história, o que realmente acontece nesse processo só foi

esclarecido há pouco mais de 200 anos, quando a ciência moderna se constituía e procurava dar sentido aos acontecimentos.

Hoje, admite-se que na queima de materiais ocorrem reações de combustão e somente no século XVIII, com a descoberta do oxigênio, se começou a entender tais reações. Estudos feitos por Lavoisier (1743-1794) permitiram concluir que a combustão é na verdade uma reação com o oxigênio contido no ar atmosférico.

Assim, com o desenvolvimento das ciências, o conhecimento científico passou a interagir com a sociedade e seus cidadãos por diferentes meios. Um desses meios é a cultura que difunde saberes baseados em crenças populares, ou fundamentados em um ponto de vista científico, no qual o químico faz parte. Por vezes, pode-se encontrar pontos de contato entre esses saberes como, por exemplo, no caso de certas plantas cujas ações terapêuticas popularmente difundidas são justificadas por fundamentos químicos e farmacológicos. Mas, as crenças populares nem sempre correspondem à propriedades verificáveis pelos outros saberes e podem reforçar uma visão distorcida do cientista e da atividade científica (Brasil.MEC – v.3, 1999).

Entretanto, para resolver seus problemas cotidianos de forma imediata, as pessoas não deixam de utilizar as crenças e as opiniões que criam a respeito delas. E à esse conjunto, de crenças e opiniões, constitui o que se costuma chamar de senso comum ou conhecimento comum. Enfim, senso comum é um sistema de conhecimentos formados para interagir e dar sentido ao mundo, serve de base no dia a dia e depende da comunicação dentro da comunidade e das relações sociais estabelecidas (Gewandsznajder, 1998; Utges, 1999).

As características determinantes da fronteira entre o senso comum e o conhecimento científico estão relacionadas com a maneira de conhecer ou de justificar o conhecimento (Lungarzo, 1994). O primeiro “limita-se, na maioria das vezes, a tentar resolver problemas do cotidiano” (Gewandsznajder, 1998:105). Por exemplo, uma pessoa para extinguir o fogo pode utilizar um cobertor para ‘abafar’ e apagá-lo, mas não se preocupa porque

isto aconteceu. Assim, o senso comum enquanto estiver “funcionando bem, dentro das finalidades para as quais foi criado, continuará sendo usado sem questionamento. Já o segundo, o conhecimento científico, procura, sistematicamente, criticar uma hipótese, mesmo que ela resolva satisfatoriamente os problemas para os quais foi concebida. Isto significa que em ciência procura-se aplicar uma hipótese para resolver novos problemas, ampliando seu campo de ação para além dos limites de objetivos práticos e problemas cotidianos” (Gewandsznajder, 1998:105).

De acordo com Moscovici (1978), antigamente o senso comum pode ter sido uma 'fonte de inspiração' para a ciência e a filosofia. Depois essa 'corrente' foi invertida, ou seja, alguns indivíduos do 'grande público' começaram a recorrer aos conceitos propostos pela ciência. Com isso, esses indivíduos pressupuseram que outros grupos ou indivíduos 'competentes' deveriam obter e fornecer para eles a maioria dos conhecimentos que poderiam afetá-los. Assim, o que chega ao sentido e entendimento de cada um é produto reelaborado das pesquisas científicas.

Com esse 'domínio' da ciência, adquire-se a certeza de que a grande maioria das pessoas não é capaz de aproveitar e utilizar corretamente o saber científico que passou a circular de um grupo a outro. Por isso, afirmam que a ciência é alvo de distorções e simplificações, já que cada um aprende, a seu modo, a manipular os conhecimentos científicos fora de seu ambiente (Moscovici, 1978).

Ao longo da história mundial e brasileira, é de se supor que as crenças populares e o senso comum estiveram sempre presentes. Contudo, um outro tipo de conhecimento é também constituído e adaptado às necessidades das pessoas que o formulam, ele não pode ser compreendido como uma distorção da ciência, mas a sua socialização. À essa modalidade de conhecimento particular, que tem por função a elaboração de comportamentos e a comunicação entre as pessoas das sociedades modernas, denomina-se *representação social* (Moscovici, 1978).

Para Moscovici (1978), uma representação social que se tem sobre um determinado conceito ou objeto social, é definida como um novo senso comum, no qual se incluem os preconceitos, ideologias e características específicas das atividades cotidianas

(sociais e profissionais) das pessoas, além de ser composta de figuras e de expressões socializadas. Ela distingue-se como uma forma de interpretar a realidade e pode ser considerada como um 'saber prático'.

Na escola, as pessoas podem ter suas idéias estruturadas nesse 'saber prático' que está em contínua elaboração nas suas trocas de informações, experiências e relações com o cotidiano.

Como um dos papéis inerentes à escola é a formação cultural como instrumento de inserção social dos indivíduos enquanto cidadãos, há a necessidade de se repensar a seleção dos conteúdos ensinados e a maneira como devem ser abordados. Além de averiguar como os indivíduos, através de suas interações sociais no dia-a-dia da escola, assimilam, veiculam e também constroem os seus próprios conceitos e imagens.

Pode-se dizer que as representações sociais constituem um instrumento de análise valioso no estudo do contexto escolar, principalmente na compreensão da formação e consolidação de conceitos socialmente construídos e difundidos pelos alunos, pessoas que integram a escola. Por isso, a investigação e o estudo das representações sociais têm trazido contribuições significativas à educação, o que é justificado pelo crescente número de trabalhos nesta área.

Ainda que as representações sociais de química e de conceitos químicos tenham sido muito pouco estudadas, conhece-las, principalmente aquelas que os estudantes possam apresentar de certos conceitos, como por exemplo, o de química, substâncias química e natural, dissolução, combustão (queima) e outros, pode ser imprescindível na construção desse conhecimento.

Mas será que o ensino de química atual não está provocando grandes prejuízos com relação ao seu aprendizado? Especialmente porque o que se fala sobre a química, entre outras coisas, é da enorme dificuldade que se tem para entendê-la, e isto pode

ocorrer por ser ensinada, na maioria das vezes, enfatizando-se por demais o aspecto micro, o que é muito abstrato.

Está claro que a abordagem 'mecanizada', sobretudo através da resolução de vários exercícios e a memorização dos nomes de substâncias, fornece a impressão de que a função do ensino de química é apenas a transmissão dos conteúdos, acreditando que com eles, os alunos sejam capazes de compreender a linguagem química e desenvolver o raciocínio, conseqüentemente, tornando-se aptos a analisar, sintetizar e relacionar.

Esse modo de ensinar pode ser um dos fatores que contribuem para a possível existência de representações sociais dos conceitos químicos que deixam os alunos em esquemas explicativos restritos. Isto porque de acordo com a fala e as explicações dos alunos, percebe-se que a disciplina química e alguns de seus conceitos estão impregnados de mitos, crenças, preconceitos, opiniões e expressões que podem ter sido construídos num processo de socialização.

Assim sendo, torna-se importante considerar as representações sociais no processo de ensino-aprendizagem de química. E dentro do exposto escolheu-se a idéia de queima como a questão básica deste trabalho de pesquisa, sobretudo porque é um termo muito utilizado e entendido por pessoas escolarizadas ou não. Sabe-se que os alunos chegam ao ambiente escolar com alguma idéia do que seja queima e várias pesquisas sustentam que o entendimento dos estudantes a respeito desse conceito é inconsistente, fragmentado e difere muito do conhecimento dito científico. Além disso afirmam também que os livros didáticos utilizam a queima na maioria das vezes para introduzir o conceito de transformações químicas, o que reafirma a importância deste processo (Méheut, 1985; BouJaoude, 1991; Ross, 1991; Watson et al, 1995; Johson, 1997; Watson et al, 1997).

Será que o ensino de química não está sendo capaz de modificar as idéias que os alunos têm sobre esse conceito? Os alunos, depois do ensino formal, passam a

perceber a queima como uma transformação química? Uma reação de combustão?

Não se pode esquecer ainda, que o termo queima não é só utilizado para designar combustão, as pessoas também falam em queima quando: deixam cair ácido na pele, se expõem a temperatura muito baixa, sentem um desconforto no estômago, etc. Será que elas pensam em queima por associarem o ardor que sentem nessas situações, aquele causado pelo contato com o calor produzido na combustão?

Embora seja um tema pouco estudado e enfatizado no ensino médio da grande maioria das escolas públicas e particulares no Brasil (Schnetzler et al, 2000), as reações de combustão são fundamentais para nossa subsistência e impregnam a vida e a constituição das sociedades humanas no seu processo histórico de sobrevivência e de desenvolvimento.

Muitas são as fontes de energia que o homem vem utilizando através dos tempos, porém, é a partir de combustões que ele tem obtido a maior parte da energia do qual necessita.

Objetivo

Então o enfoque deste estudo foi:

- investigar a existência de representações sociais sobre o processo de queima /combustão a partir de informações coletadas de alunos das séries finais dos ensinos fundamental e médio.

Entende-se que essas representações são construídas socialmente num processo de interação entre os indivíduos, compartilhadas e modificadas ao longo do tempo. Ao identificar tais representações pôde-se ainda:

- analisar e comparar as representações sociais desses alunos;

- verificar se o ensino formal está sendo capaz de modificar essas representações.

Entender as representações sociais de queima e combustão e o quanto elas se ligam as dos chamados cientistas é importante para o ensino de química, pois esse processo, além de permitir, como afirmam os PCNs, a contextualização do conhecimento, é também, fonte desencadeadora de conhecimentos específicos e deve ser vista como instrumento para uma leitura integrada do mundo (Brasil.MEC - v.3, 1999), principalmente agora que se fala muito em fontes de energia, para a sobrevivência do homem que respeitem o meio ambiente.

Em tempo de mudanças na educação abre-se um novo caminho para que outros possam fazer o mesmo e tornar o ensino de química mais relevante.

CAPÍTULO 1

As Várias 'Formas' de Conhecimento

"A ciência moderna, em poucas palavras, nos faz perceber *relações significativas*; a derrapagem cientificista só começa a partir do momento em que se considera que *nenhuma outra maneira de compreender o real é possível*."

(Thuillier, 1994:31)

A produção do conhecimento humano é prática social indispensável ao desenvolvimento geral da sociedade e não há dúvida do seu poder transformador (Vale, 1998). Nesse sentido, vários autores tentam estabelecer diversas concepções sobre o conhecimento e dividi-lo em diferentes 'formas', além de procurar relacionar essas 'formas'.

"Nos últimos anos, tem-se produzido um notável aumento de críticas com relação aos fins, métodos e formas adotados pelo ensino e pela aprendizagem em geral, e pela ciência em particular." (Amaral, 1998:46)

Sabe-se que a ciência, para alguns, constitui uma das formas mais eficientes de gerar conhecimento expressivo no âmbito das sociedades contemporâneas e hoje mais do que nunca, se tem a consciência de que ela é uma prática social relevante, necessária para a resolução ou encaminhamento de muitos problemas humanos.

Contudo, não há provas de que só a ciência seja capaz de se fazer perceber as estruturas da realidade. Compará-la às outras formas de saber não implica na desqualificação mais ou menos radical desses conhecimentos particulares obtidos muitas vezes graças a essa mesma ciência (Thuillier, 1994).

1.1 – Os Conhecimentos Científico, Cotidiano e Escolar

Em algumas discussões sobre ciência e métodos científicos, o conhecimento científico foi diferenciado dos outros tipos de conhecimento e caracterizado como superior sobre os demais, por procurar a objetividade, neutralidade e racionalidade.

Outras concepções afirmam que o conhecimento científico é uma construção social, na qual as pessoas envolvidas procuram construir redes de influência cada vez maiores (Alves-Mazzotti, 1998).

Apesar de todas as divergências, alguns princípios são aceitos atualmente pela maioria dos cientistas, isto é, eles acreditam poder existir uma interferência de suas experiências particulares nas pesquisas, além de admitirem que o conhecimento nunca é inteiramente objetivo, que os conhecimentos gerados pela ciência não são infalíveis e mesmo os critérios para distinguir o que é e o que não é ciência variam ao longo da história (Alves-Mazzotti, 1998). Então, em linhas gerais, é bastante defensável a idéia de que os métodos científicos são atividades em que admite-se a possibilidade de erro, por isso, o desenvolvimento de um espírito crítico é importante para a compreensão e para a prática da atividade científica (Gewandsznajder, 1998).

Driver et al (1999) admite que o conhecimento científico é construído e comunicado através da cultura e das instituições sociais da ciência, ou seja, os objetos de estudo da ciência não são os fenômenos da natureza, mas construções desenvolvidas pela comunidade científica para interpretar a natureza.

Para Tomanik (1994:76)

“... ao estudar a natureza, o cientista traz consigo, ao menos em parte, a representação social de natureza que adquiriu no decorrer de sua aprendizagem e, a sua formação social [na qual abrange a sua formação acadêmica] termina por condicionar sua visão de natureza.”

Assim, os conceitos usados para descrever e modelar um fato são construções que foram inventadas e impostas sobre os fenômenos para interpretá-los e explicá-los, muitas vezes como resultado de grandes esforços intelectuais (Driver et al, 1999).

Sabe-se que os métodos científicos não são as únicas modalidades de conhecer o mundo: o conhecimento comum ou cotidiano, por exemplo, é muito importante, pois as concepções dos indivíduos não são as suas próprias visões do mundo, mas refletem uma visão comum, representada por uma linguagem compartilhada. Essa visão compartilhada constitui o senso comum, uma forma socialmente construída de descrever e explicar o mundo, além de representar o conhecimento do mundo descrito dentro da cultura do cotidiano (Driver et al, 1999).

Deste modo, uma dona de casa utilizando seu conhecimento construído no cotidiano não precisa conhecer o conceito das propriedades coligativas para saber que a água com sal ou açúcar dissolvido demora a ferver.

Arnay (1998) afirma que o papel do conhecimento científico na escola ainda não foi estabelecido, isto porque há a necessidade de se esclarecer, entre outros aspectos, as opções que o conhecimento científico escolar pode e deve utilizar, isto é, transmitir informação científica, formar futuros cientistas, pessoas críticas diante do desenvolvimento científico e tecnológico, etc. Dependendo da opção, os caminhos a serem seguidos no ensino e na aprendizagem da ciência podem variar sensivelmente.

Segundo o mesmo autor, o que se ensina nas escolas, institutos e universidades estão tão afastados do cotidiano quanto do científico.

“O conhecimento escolar consegue modificar muito pouco o primeiro [cotidiano] e não consegue atingir o segundo [científico].” (Arnay, 1998:43)

No Brasil, por exemplo, o conhecimento científico escolar aplicado no ensino de química mudou em decorrência do contexto sócio-econômico. Na década de 60 era um ensino para formar cientistas e hoje espera-se que o ensino de química deixe de lado a abordagem 'mecanizada' de resoluções de exercícios e memorização de nomes de substâncias e passe a formar pessoas críticas diante do desenvolvimento científico e tecnológico para o exercício da cidadania.

1.2 – As Concepções Prévias e Mudança Conceitual

As pessoas também podem possuir concepções prévias sobre os fenômenos que a ciência explica, mesmo antes de serem introduzidas no ensino formal (Driver, 1989). Essas concepções são construídas, comunicadas e validadas dentro da cultura do cotidiano, se desenvolvem à medida que os indivíduos convivem nessa cultura e as torna significativas no nível individual (Driver et al, 1999). Elas podem ter origem no senso comum, assim como, estarem impregnadas por ele.

Driver (1989) defende que um conhecimento anterior é importante na determinação da aprendizagem de novos saberes, pois a aprendizagem ocorre através do ativo envolvimento do indivíduo na construção do conhecimento. No entanto, se as concepções prévias apresentarem-se organizadas com suficiente grau de coerência interna, e bastante semelhantes para um grande número de pessoas, mesmo que pareçam incompreensíveis, incompletas e/ou desorganizadas, se comparadas aos seus correspondentes científicos, elas podem ser um sério obstáculo para a aquisição de outros conceitos mais elaborados, pois passam a ser resistentes às mudanças (Kawasaki, 1998; Arnay, 1998).

Estudantes de diferentes nacionalidades, as vezes, sentem dificuldades para conquistar algum conhecimento sistematizado que substitua suas concepções prévias impregnadas pelo senso comum. Essas dificuldades podem ser frutos do ambiente

educacional escolar, resultantes da resistência dos educandos, do ensino fundamental ao ensino superior, com algum conhecimento (Angotti, 1991).

As pesquisas sugerem, por exemplo, que o entendimento dos estudantes a respeito do processo de queima, baseado no senso comum e em suas concepções prévias, é fragmentado, inconsistente e divergente em relação ao conhecimento científico (BouJaoude, 1991), além de ser persistente às mudanças conceituais (Ross, 1991), mesmo para aqueles aprendizes que estudaram a queima de materiais no ensino formal.

A queima pertence a categoria das transformações químicas denominadas reações de combustão. O conceito de combustão é eminentemente escolar (Kawazaki, 1998), já o conceito de queima é entendido pelo homem, ao seu modo, antes do ensino formal e por ser um conceito semanticamente 'rico' possui diferentes significados no senso comum, resultando provavelmente a produção de entendimentos variados (BouJaoude, 1991).

Numa revisão em periódicos específicos, de várias nacionalidades, foram encontrados artigos sobre queima e combustão publicados nos últimos anos. A análise destes artigos mostrou as concepções que os estudantes possuem e as suas dificuldades de compreensão sobre este assunto. Por exemplo, alguns alunos acreditam que os materiais combustíveis, quando queimados, são destruídos, ou seja, são reduzidos a cinzas ou simplesmente evaporam (Méheut et al, 1985; BouJaoude, 1991; Watson et al, 1995); assim como certas explicações dos estudantes não possuem interpretações químicas, para eles os *materiais queimados 'desaparecem'* (Méheut et al, 1985; BouJaoude, 1991; Ross, 1991).

Por isso, se as concepções prévias dos estudantes não forem compreendidas e o processo de ensino-aprendizagem não levar em conta esse aspecto, o estudante poderá manter-se em esquemas explicativos e conceituais bastante restritos, que explicam sua realidade mais próxima, mas não conseguem lidar com a

complexidade de conceitos mais gerais, os quais explicam outras realidades e se integram a contextos mais amplos (Driver, citada por Kawasaki, 1998:4).

Nas últimas décadas foi grande o número de pesquisas realizadas com o intuito de investigar as concepções prévias, principalmente dos estudantes, sobre conceitos científicos. Apesar das diferentes abordagens e visões dos estudos sob essa perspectiva, o que diz respeito à presença de concepções prévias dos aprendizes acerca de fenômenos naturais antes de serem introduzidos no ensino formal aparece como característica comum compartilhada pela maioria. Como resultado, hoje tem disponível trabalhos referidos nos mais variados campos científicos, como por exemplo: Meheut et al (1985); Stavy (1987); Driver et al (1994); Mortimer & Miranda (1995); Ahtee & Varjola (1998), etc., além de críticas aos estudos que trabalham sob esta perspectiva como os autores Pintó et al (1996) e Terrazan & Zakrzewski (1997), citados por Kawasaki (1998:4).

Entre os principais programas de investigação em concepções dos estudantes há também aquela que se baseia na mudança conceitual através do ensino, ou seja, fornecer ao aluno condições para que ocorra um conflito cognitivo, encorajando-o a desenvolver novos esquemas de conhecimento (Posner, 1982; Nussbaum, 1989). Assim, aprender ciências significa trocar as concepções prévias por outras científicas (Kawasaki, 1998).

1.3 – As Representações Sociais

Não se pode esquecer que uma das funções essenciais da ciência é dar significado específico ao mundo natural e constituído pelos homens, e os conhecimentos produzidos por ela, ciência, podem ser interpretados e incorporados pelas pessoas de um grupo pertencente ao 'grande público', passando por transformações objetivas e subjetivas até se transformarem em patrimônios coletivos (Silva, 2000). Assim, há um novo nível de conhecimento que é *a representação social*.

1.3.1 – As Origens das Representações Sociais

Serge Moscovici, um psicólogo francês, quando iniciou o uso das representações sociais, utilizou como objeto de estudo, a psicanálise. A preocupação estava em verificar as representações dos conceitos científicos desse objeto para o 'grande público', da forma que foram aprendidos e internalizados pelas pessoas (Reigota, 1995), sem se preocupar se as representações sociais seriam uma correta exposição das teorias científicas, como é o caso dos pesquisadores ligados à teoria da aprendizagem por mudança conceitual (Mazzotti, 1997).

Na perspectiva de Moscovici (1978), o interessante é que as representações sociais organizam as condutas e atitudes das pessoas e passam a ser verdadeiras para o grupo social que as construiu, fornecendo uma identidade e orientação para suas ações. O indivíduo ou ator social não constrói sozinho a representação de um dado objeto, comunica-se, dá e fornece opiniões. É ativo construtor e reconstrutor de suas representações, não as recebe prontas (Mazzotti, 1997).

O ponto de partida, para o que Moscovici chamou de *Teoria das Representações Sociais*, foi a necessidade de uma redefinição nos rumos da Psicologia Social (Sá, 1995; 1996). Desta forma, Moscovici resgatando os fundadores das Ciências Sociais, principalmente Durkheim e Levy-Bruhl, chama a atenção da comunidade acadêmica para a impossibilidade de se pensar a existência do sujeito fora de um contexto social (Silva, 2000).

Durkheim, quando quis diferenciar o pensamento social do pensamento individual, foi o primeiro a propor a expressão *representação coletiva*. Para ele, a representação individual é puramente psíquico e a representação coletiva não se reduz à soma das representações dos indivíduos que compõem uma sociedade (Moscovici, 1978). As representações são coletivas a medida que exercem uma coesão sobre cada indivíduo e conduzem os homens a pensar e a agir do mesmo modo.

"A noção durkheimiana das *representações coletivas* é uma espécie de guarda-chuva que reúne uma larga gama de diferentes formas de pensamento e de saberes partilhados coletivamente (crenças, mitos, ciência, religiões, opiniões), cuja característica consiste em revelar o que há de irredutível à experiência individual e que se estende no tempo e no espaço social." (Nóbrega, 2001:57)

Entretanto, Moscovici afirma, segundo Sá (1995:22) e Farr (1999:44), que a noção de representação coletiva de Durkheim deve ser explicada em nível da Psicologia Social e não na Sociologia, isto porque a representação coletiva se encontra na interseção invisível do indivíduo e da sociedade.

Deste modo, surgiu a noção de representação social de Moscovici, que julgou também mais adequado, num contexto moderno, estudar *representações sociais* do que estudar *representações coletivas*. Sobretudo porque, o conceito de Durkheim, as representações coletivas, era um objeto de estudo mais apropriado num contexto de sociedades menos complexas, aquelas do seu interesse. Já as sociedades modernas são caracterizadas por seu pluralismo e pela rapidez com que as mudanças econômicas, políticas e culturais ocorrem, por isso seria ilusório encontrar aí representações realmente coletivas que são estáveis na sua transmissão e reprodução (Nóbrega, 2001).

Há, nos dias de hoje, poucas representações que são verdadeiramente coletivas (Farr, 1999; Silva, 2000), como as práticas religiosas das tribos das sociedades primitivas australianas que foram o objeto de investigação de Durkheim. A palavra *sociais* define com mais propriedades as contradições e conflitos da sociedade ocidental (Silva, 2000).

O campo de pesquisa propício à construção da *Teoria das Representações Sociais* abriu-se quando Moscovici rompeu com a visão dicotômica indivíduo-sociedade desenvolvida, particularmente, por Durkheim e também assumiu a noção de Levy-Bruhl que propôs não existir a continuidade de um saber para outro e nem formas superiores de pensamento (Jovchelovitch, 2001; Nóbrega, 2001).

Assim, a passagem do nível da ciência ao do nível da representação social, implica uma descontinuidade, um salto de um universo de pensamento e de ação a um outro, e não uma continuidade, uma variação do mais para o menos. Essa ruptura é a condição necessária para a entrada de cada conhecimento na sociedade.

Pais de crianças doentes, por exemplo, utilizam o saber biomédico e o saber alternativo, como cromoterapia, rezas e ervas milagrosas. Eles não acreditam ou na ciência ou nos outros tipos de saber, acreditam em tudo que basicamente os permitam viver melhor com o fato de ter uma criança doente em casa.

1.3.2 – O Estudo das Representações Sociais

Um número muito grande de pesquisas sobre representações sociais tem sido feito nos últimos 30 anos (Wagner, 1998), o que vem sendo bastante útil ao processo de compreensão de diferentes objetos, especialmente naquelas áreas de conhecimento em que a subjetividade faz parte das ações cotidianas (Moreira & Oliveira, 1998).

“Foram investigados, em estudos descritivos e conceituais, as representações populares de vários objetos sociais, reais ou imaginários [...] O denominador comum desse tipo de pesquisa é a característica de tal conhecimento ser um conjunto coletivamente compartilhado de crenças, imagens, metáforas e símbolos num grupo, comunidade, sociedade ou cultura.” (Wagner, 1998:3)

Segundo Guareschi (1996), pode-se dizer que há três níveis em que as representações sociais podem ser discutidas e analisadas: o nível fenomenológico que se refere aos modos de conhecimento, saberes do senso comum, explicações populares, etc.; o nível teórico constituído do conjunto de definições conceituais e generalizações sobre as representações sociais; e o nível meta-teórico que engloba as críticas aos postulados e pressupostos teóricos e epistemológicos desta teoria.

Essa versatilidade de discussão e análise dá margem a várias interpretações e práticas que nem sempre são compatíveis umas com as outras (Wagner, 1998), além de demonstrar que é um processo em constituição (Sá, 1996).

Na perspectiva do nível fenomenológico, Wagner (1998) distingue três campos distintos na pesquisa das representações sociais. Representações sociais como conhecimento popular das idéias científicas socializadas: ciência, medicina, psicanálise, etc.; no vasto campo de objetos culturalmente construídos ao longo da história e de seus equivalentes modernos: doença, loucura, corpo humano, etc.; e no campo de condições e eventos sociais e políticos, no qual prevalecem representações que têm um significado a mais curto prazo para a vida social: desigualdade social, aborto, debate ecológico, etc.

O presente estudo se encaixa no nível fenomenológico pois explora as representações sociais de queima que os alunos das séries finais dos ensinos fundamental e médio apresentam.

Segundo alguns autores (Sá, 1995:32, 1996:32; Abric, 1998:27; Guareshi, 1999:202) é de Jodelet a definição de Representação Social que detém um amplo consenso entre aqueles que a discutem:

“Representações Sociais são uma forma de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, tendo uma visão prática e concorrendo para a construção de uma realidade comum a um conjunto social.”

As representações sociais por serem as formas de conhecimento prático, inserem-se mais especificamente entre as correntes que estudam o conhecimento do senso comum (Spink, 1999). Por isso, o estudo do pensamento ingênuo, do senso comum, aparece a partir de então como essencial. A identificação da visão de mundo que os indivíduos ou os grupos têm e utilizam para agir e para tomar posição, é indispensável para compreender a dinâmica das interações sociais e classificar os determinantes das práticas sociais (Abric, 1998).

Sabe-se que certos assuntos prendem a atenção, o interesse e a curiosidade dos indivíduos em suas relações interpessoais do cotidiano, pois eles têm uma importância imediata para a vida das pessoas ou uma atualidade tal que lhes seja necessário 'estar por dentro'. Esses assuntos podem ser sobre objetos ou questões socialmente relevantes, como por exemplo, o uso da queima de combustíveis, que passou a ser para algumas pessoas o 'herói', enquanto que para outras, o 'vilão' do meio ambiente.

O 'jogar conversa fora' pode fazer parte da vida em sociedade. As pessoas buscam explicações e tentativas de compreensão dos assuntos para poderem pronunciar-se.

Segundo Moscovici, citado por Sá (1995:28):

"... os indivíduos não são apenas processadores de informações, nem meros portadores de ideologias ou crenças coletivas, mas pensadores ativos que, mediante inúmeros episódios cotidianos de interação social, produzem e comunicam incessantemente suas próprias representações e soluções específicas para as questões que se colocam a si mesmos."

As representações sociais referem-se justamente aos objetos ou questões relevantes que modificam o padrão de comportamento dos indivíduos ou grupos com a sua presença (Wagner, 1998). Elas são uma forma de pensamento social, pois têm origem no pensar juntos (Sá, 1995), além de serem o "resultado de um contínuo burburinho e um diálogo permanente entre indivíduos, um diálogo que é tanto interno quanto externo, e durante o qual as representações individuais ecoam ou são complementadas." (Moscovici, citado por Spink, 1995:99)

Deste modo, percebe-se as representações sociais, "cujos conteúdos devem ser cuidadosamente destrinchados e referidos aos diferentes aspectos do objeto representado, de modo a poder depreender os múltiplos processos que concorrem para a sua elaboração e consolidação como sistemas de pensamento que sustentam as práticas sociais." (Jodelet, citada por Spink, 1995:88)

É necessário, portanto, "entender como o pensamento individual se enraíza no social e como um e outro se modificam mutuamente." (Spink, 1995:89)

As representações sociais têm como propósito a "transformação do não familiar em familiar" (Moscovici, citado por Sá, 1995:35). Por isso têm como princípios básicos: a objetivação e a ancoragem (Sá, 1996).

A objetivação, um dos dois processos formadores das representações sociais, dá forma específica ao conhecimento acerca do objeto abstrato, tornando-o concreto. Quando se diz: "Deus é Pai", o que antes era um mistério para alguns transforma-se em uma imagem concreta.

A ancoragem, o outro processo, consiste na integração do objeto representado a um sistema de pensamento social pré-existente, é responsável pelo enraizamento social da representação e de seu objeto. Assim, entre o grupo de católicos, a psicanálise é ancorada na confissão, isto é, para esse grupo ir à uma sessão de psicanálise é como confessar.

As representações sociais têm papel fundamental na dinâmica das relações e nas práticas sociais porque respondem a quatro funções essenciais: a de saber, porque permitem compreender e explicar a realidade; a de identificação, pois definem a identidade e permitem a proteção da especialidade dos grupos; a de orientação, já que guiam os comportamentos e as práticas; e por fim a justificadora quando permitem, *a posteriori*, a justificativa das tomadas de posição e dos comportamentos (Abric, 1998).

Assim, o comportamento dos bombeiros em relação a queima é diferente de outro grupo de indivíduos adultos, isto porque no combate à um incêndio eles têm consciência de que o material inflamável, a temperatura elevada e uma quantidade suficiente de ar são condições propícias para que ocorra uma explosão (Ross, 1991).

As representações sociais são a produção cultural de uma comunidade, que tem como um de seus objetivos resistir a conceitos, conhecimentos e atividades que ameaçam destruir sua identidade (Bauer, 1999). No entanto, nem todos os objetos com os quais

se tem contato produzem uma representação social e nem todos os grupos e/ou categorias sociais são obrigados a ter alguma representação sobre um dado objeto (Sá, 1996 ; Mazzotti, 1997). Verifica-se que "muitos grupos podem apresentar opiniões e imagens sobre determinados objetos, mas não uma representação social que lhes seja própria" (Ibañez, citado por Mazzotti, 1997:89).

1.3.3 – A Estrutura das Representações Sociais

As representações sociais, quando identificadas, são constituídas por um conjunto de informações, de opiniões e de atitudes a propósito de um dado objeto social, e se este conjunto de elementos estiver organizado, ele estrutura-se e forma um sistema sociocognitivo. Essa organização apresenta como característica particular não apenas a hierarquização dos elementos, mas também a presença de um *núcleo central* constituído de um ou mais elementos, que dão significado à representação (Abric, citado por Sá, 1996:62; Flament, citado por Mazzotti, 1997:90; Abric, 1998).

Por isso, o simples conhecimento do conteúdo de uma representação não é suficiente para defini-la. Ao identificar o núcleo central determina-se os laços que unem entre si os elementos do conteúdo e que regem a evolução e a transformação de uma representação. Desta forma, esta identificação permite o estudo comparativo das representações sociais (Abric, 1998).

Segundo Abric e Flament, citados por Sá (1996:71), definir o núcleo central é importante inclusive para conhecer o próprio objeto da representação, ou seja, descobrir o que está sendo representado. Isto porque esse sistema central estabelece-se pela natureza do objeto representado e pelo tipo de relações que o grupo – ou sujeito – mantém com esse objeto.

O núcleo central tem duas funções fundamentais: a geradora, por possuir o elemento (ou elementos) através do qual se cria, ou se transforma, o significado dos outros elementos constitutivos da representação dando a eles um sentido e uma importância;

e a organizadora, pois determina a natureza dos laços que unem entre si os elementos da representação (Abric, 1998).

Como possui o elemento mais estável, o núcleo central assegura também a continuidade da representação social em contextos móveis e evolutivos. Toda modificação que sofrer provoca uma transformação completa da representação e a formação de uma nova, por isso, é o que mais vai resistir às mudanças (Abric, 1998).

Segundo Abric (1998), não é a presença maciça de um elemento que define sua centralidade, mas o fato dele dar significado à representação. Portanto, a centralidade de um elemento não pode ser atribuída somente por critérios quantitativos, pelo contrário, o núcleo central possui, antes de tudo, uma dimensão qualitativa.

Sá (1996:112) cita o estudo feito por Salmaso e Pombeni: *Le concept de travail*, no qual o elemento central da representação social de '*trabalho*' é '*ganhar a vida*'. Os indivíduos questionados a respeito da importância desse elemento consideravam inaceitável chamar de *trabalho* uma atividade que não permitissem '*ganhar a vida*'.

Em torno do núcleo central, existiria um sistema periférico constituído de componentes mais acessíveis, mais vivos e mais concretos do conteúdo da representação (Abric, 1998). Por ser mais flexível, permite mudanças que integrem as histórias e experiências individuais, suporta a heterogeneidade do grupo, acomoda as contradições postas pelo contexto imediato e dessa maneira, ocorre a adaptação da representação ao imediato, assim como a diferenciação de conteúdo, protegendo o núcleo central (Abric, citado por Sá, 1996:72; Flament, citado por Mazzotti, 1997:90).

Para Costa e Almeida (1998), que determinaram em seu estudo as *representações sociais de 'bom professor'* verificou-se que os elementos centrais são: *competente e responsável*, pressupostos pedagógicos que têm o professor como centro do processo de ensino e aprendizagem, enquanto o sistema periférico contém elementos mais

atualizados que propõem um professor mais reflexivo e politicamente engajado como: *crítico, criativo, objetivo e consciente*.

Segundo vários autores, a *Teoria das Representações Sociais* proposta por Moscovici é considerada como a 'grande teoria' psicossociológica em relação à teoria que estuda o núcleo central. Esta última constituiria uma abordagem complementar e deve proporcionar descrições mais detalhadas das estruturas bem como explicações de seu funcionamento que se mostrem compatíveis com a teoria geral. A *Teoria do Núcleo Central* é uma das maiores contribuições atuais ao refinamento conceitual, teórico e metodológico do estudo das representações sociais (Sá, 1996).

Pode-se dizer, então, que "a investigação das representações sociais tem por tarefa fundamental a explicação do núcleo central. Uma vez definido o núcleo, torna-se possível, caso se deseje, agir no sentido de alterar a representação. Daí sua relevância para a pedagogia e outras práticas sociais que tenham por objetivo a modificação das condutas de grupos sociais." (Mazzotti, 1997:90)

1.4 – Concepções Prévias e Representações Sociais

Segundo Elias (1994:150)

"...cada pessoa singular, por mais diferente que seja de todas as demais, tem uma composição específica que compartilha com outros membros de sua sociedade [...] a existência da pessoa como ser individual é indissociável de sua existência como ser social."

Ao considerar essa coexistência de pessoa e sociedade pode-se afirmar que existe uma relação muito forte entre as concepções prévias e as representações sociais.

Se a concepção prévia de um aluno é semelhante à de outros que fazem parte do seu grupo social pode-se admitir que uma representação constitua-se em uma concepção prévia. Mas nem todas as concepções prévias são representações sociais.

Sabe-se que a concepção prévia é construída, comunicada e validada dentro da cultura do cotidiano, pode ser semelhante ou comum para um grande número de pessoas. É própria e espontânea do aluno, está inserida no seu nível cognitivo apesar de poder ter influência do meio social. Já a representação social, mesmo que de uma pessoa, é consensual pelo menos em um grupo social e estruturada pelas duas funções fundamentais do núcleo central que este grupo estabelece.

1.5 – As Representações Sociais no Ensino de Química

Nos últimos dez anos, vem crescendo o interesse dos pesquisadores de Educação, pela utilização das representações sociais no estudo de questões específicas à cada área. Os trabalhos buscam, nas representações sociais, instrumentos para investigar, com uma nova ordem de aproximação, as questões consideradas (Madeira, 1998).

Embora tenha ocorrido esse aumento na abordagem das representações sociais na área da educação, muito pouco estudo tem sido feito sobre o conhecimento químico. Fato comprovado no ano de 2001 quando ocorreu a *II Jornada Internacional sobre Representações Sociais – Questões Metodológicas* e o trabalho intitulado: 'Representações sociais da química e de idéias sobre substâncias químicas e substâncias naturais – algumas considerações sobre sua relação com o ensino da química' foi o único apresentado sobre conceitos químicos (Nascimento-Schulze & Camargo, 2001)

Nesse sentido, vale lembrar, que a sala de aula é um espaço no qual se processa uma interação social, como em qualquer outro grupo. E assim, como acontece com outros conceitos, alunos e professores elaboram e passam a compartilhar representações de conceitos químicos, além da própria química, de sua utilidade e do grau de dificuldade no seu entendimento.

A validade de um tipo de saber, como as representações sociais, está na relação que

esse saber estabelece com o contexto no qual foi produzido. Existem contextos em que é mais produtivo processar um tipo de saber que não o científico para resolver uma situação.

Contudo, há a necessidade de descobrir se as representações sociais mantêm o aluno em esquemas que explicam sua realidade mais próxima e não explicam outras realidades mais complexas, se for isto que ocorre essas representações precisam ser modificadas.

O presente trabalho é uma pequena contribuição para que outros estudos ocorram de uma forma mais ampla, procurando inclusive meios de modificar, se necessário, as representações sociais de queima e combustão aqui investigadas.

CAPÍTULO 2

A Investigação Sobre as Representações Sociais de Queima e Combustão

"Espera-se de um cientista que ele descubra novos princípios,
novas teorias, novos métodos de verificação..."

(Chomsky citado por Moscovici, 1999:15)

2.1 – A Metodologia da Investigação

A investigação das representações sociais, por estar envolvida com situações sociais e observáveis sob vários aspectos, pode ser entendida como um estudo qualitativo que é "uma tradição específica dentro das Ciências Sociais e depende essencialmente da observação de pessoas em seus próprios territórios e da interação com estas pessoas através de sua própria linguagem" (Kirk e Miller, citado por Spink, 1995:104).

No entanto, Souza Filho (1995) também defende a validação quantitativa do método de investigação das representações sociais por permitir diferenciar de modo seguro as representações de um grupo em relação às de outro, o que acaba por introduzir um acréscimo de qualidade ao estudo.

Como qualquer método qualitativo, a investigação das representações sociais é muitas vezes criticada pela falta de rigor ou de objetividade (Spink, 1995; Kawasaki, 1998). Contudo, Spink (1995) afirma que a objetividade é a base de sustentação de qualquer atividade científica, desenvolvida tanto nas ciências naturais como sociais; e, nas sociais, pode aparecer como pesquisa quantitativa ou qualitativa. Já para Kawasaki (1998:17), "uma pesquisa qualitativa requer um planejamento cuidadoso, com a explicitação de passos e procedimentos necessários à consecução dos objetivos do estudo, com rigor e profundidade interpretativa", contrariando essa visão de ausência de rigor e método.

Uma posição de construção social é assumida em relação aos procedimentos metodológicos das representações sociais, pois o pesquisador faz parte da

investigação e, assim, os fenômenos só podem ser entendidos dentro de uma perspectiva que considera as interações e influências recíprocas dos componentes da situação analisada (Spink, 1995; Wagner, 1998; Kawasaki, 1998).

É consenso entre os pesquisadores o uso de materiais que não eliminem a espontaneidade dos indivíduos, sejam eles induzidos por questões, expressos em entrevistas, presentes em produções sociais, como livros e desenhos, etc (Spink, 1995; Souza Filho, 1995). É importante também usar a forma de linguagem e situação o mais próximo possível da realidade no qual o fenômeno ocorre (Kawasaki, 1998).

O estudo das representações sociais necessita de métodos que levanten e fazem emergir os elementos constitutivos da representação além de meios para conhecer a organização desses elementos e delimitar o núcleo central da representação.

Para Sá (1996:123)

"...o levantamento das ligações entre os diversos elementos envolve métodos de coleta de dados que variam bastante, acompanhando a inventividade própria do pesquisador."

Sabe-se que "...as primeiras tentativas de delimitação do núcleo central se fundamentavam [...] sobre a colocação em evidência de diferenças quantitativas " (Moliner, citado por Sá 1996:110). Isto é, sobre a demonstração de que os supostos elementos centrais se conectavam com um número maior de outros elementos do que faziam os demais (elementos periféricos).

Contudo, "as propriedades quantitativas das cognições centrais [elementos centrais] não são senão a consequência de uma propriedade inicial, que se relaciona à natureza mesma da centralidade, e que é fundamentalmente *qualitativa* " (Moliner, citado por Sá, 1996:111).

Assim, Moliner citado por Sá (1996:112), atribui quatro propriedades distintas aos elementos centrais: seu valor simbólico, seu poder associativo, sua saliência e sua forte conexidade na estrutura. Sendo que as duas primeiras são qualitativas e as outras duas são quantitativas e aparecem como consequência das primeiras.

Entre o elemento central e o objeto de representação existe uma ligação indestrutível, porque ele é o seu símbolo. Esse elemento não pode ser dissociado do objeto sob a pena de vê-lo perder toda a sua significação. Como já foi citado no capítulo 1, na representação social em que o *trabalho* é o objeto de representação, o '*ganhar a vida*' é o elemento central.

Como consequência do valor simbólico está a saliência, pois um elemento que aparece mais freqüentemente do que outros no discurso dos sujeitos se 'sobressai'.

O elemento central é caracterizado pela sua polissemia⁽¹⁾ e sua capacidade de associar-se a outros elementos. É o caso, por exemplo, da noção de complexo que é capaz de modificar o sentido das palavras as quais se associa, como 'complexo de timidez' ou 'complexo de inferioridade'. O termo complexo sozinho é vazio de um sentido próprio (Moscovici, 1978).

O poder associativo se manifesta quantitativamente através de uma elevada conexidade. Como aparece muito o elemento central pode se ligar a outros elementos.

Dos vários métodos e técnicas usados em investigações de representações sociais - daí dizer que não existe uma metodologia exclusiva para esta investigação - o presente estudo utilizou: a associação livre de palavras, o desenho e a questão aberta.

O questionário é um instrumento viável de coleta de informações quando se trata de grandes amostras (Spink, 1995).

Já a tarefa de associação livre de palavras, a partir de uma palavra-estímulo (termo indutor), é uma técnica que está assumindo importância nesse tipo de investigação por ter acesso rápido aos elementos constituintes do universo semântico do termo ou do objeto estudado (Spink, 1995).

(1) O fato de ter uma palavra muitas significações.

O desenho, a partir de um termo indutor, também é uma técnica de associação livre e foi escolhida principalmente por poder ser considerada como "um produto de representações sociais, isto é, uma síntese icônico-simbólica, uma forma condensada de materializar uma representação social, uma expressão direta do processo de objetificação ; em outras palavras a imagem é, por si própria, como uma representação social " (De Rosa, 2001: 242).

Sabe-se ainda que estas técnicas projetivas, a associação livre e o desenho, são capazes de detectar elementos latentes não revelados por levantamentos feitos com escalas de atitudes convencionais, nos quais é maior o controle racional do sujeito sobre suas respostas. É o que pode acontecer nas entrevistas.

Atualmente para cercar um mesmo fenômeno nas Ciências Sociais há uma tendência ao uso de múltiplos métodos, ou múltiplos pesquisadores, e de comparação entre eles, o que poderia aumentar a confiança nas interpretações de resultados. Quando busca-se diferentes maneiras para investigar um mesmo ponto, usa-se uma forma de triangulação. Essa estratégia não é novidade, na década de 70 do século XX foi proposto por Denzin quatro formas de 'triangulação metodológica' as de: fonte, método, investigadores e teorias (Spink, 1995; Alves-Mazzotti, 1998; Spink, 1999).

A análise de conteúdo foi o método de organização e de análise das informações obtidas nesta investigação. Para Bardin (1997:9; citado por Neves, 2002:59), a análise de conteúdo é uma técnica de pesquisa qualitativa e "um conjunto de instrumentos metodológicos que se aplicam a 'discursos' extremamente diversificados". Isto é, se aplica à análise de textos escritos, ou de comunicação oral, visual e gestual reduzida a um texto ou documento.

Assim, esta investigação teve uma abordagem quantitativa na medida em que um número maior de sujeitos possibilitou melhor compreensão e comparação das representações sociais de queima e de combustão entre as séries finais dos ensinos fundamental e médio; e uma abordagem qualitativa a partir da análise de conteúdo da associação livre de palavras, das explicações do desenho e das respostas da questão aberta.

2.2 – A Coleta de Informações

Para a realização do estudo foram escolhidas, por disponibilidade de tempo e recursos do pesquisador, uma escola particular e uma escola pública da rede de ensino do estado de São Paulo, sendo que as duas estão localizadas na capital e possuem alunos dos ensinos fundamental e médio. O acesso à elas foi feito através de contatos iniciais com os diretores que autorizaram a realização da coleta de informações no próprio ambiente escolar e no horário de aula dos alunos da 8ª série do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio.

A escola (A), pertencente à rede estadual de ensino, atende à uma clientela predominantemente de classe média baixa e pobre, e localiza-se no distrito de Pirituba, periferia de São Paulo. A escola (B), pertencente à rede privada de ensino, atende à uma clientela predominantemente de classe média e média alta provenientes do distrito de Pirituba e dos distritos de Lapa e Pompéia localizados em regiões mais centrais da capital.

Escolheu-se aleatoriamente na escola (A) uma sala de 8ª série e uma de 3ª série. Na escola (B) havia apenas uma sala de 8ª série e duas salas de 3ª série. Como existe um grande contato e interação entre os alunos destas duas salas, já que tiveram aulas conjuntas durante as três séries do ensino médio, decidiu-se aplicar o instrumento de pesquisa em ambas. Portanto são sujeitos participantes, 176 alunos de cinco salas.

Os alunos participantes da coleta de informações estudam no período matutino e os números por série de cada escola são:

- Escola (A): 38 alunos da 8ª série do ensino fundamental e 32 alunos da 3ª série do ensino médio.
- Escola (B): 31 alunos da 8ª série do ensino fundamental e 75 alunos da 3ª série do ensino médio.

A coleta de informações se deu por aplicação de uma atividade na qual todos os sujeitos participantes teriam que executar duas tarefas. Tal atividade constitui o anexo I.

A tarefa 1 consistia na técnica de associação livre de palavras, além de hierarquização das palavras citadas. Depois de executada foi recolhida pelo pesquisador e só então ocorreu a distribuição da tarefa 2 para o aluno. A intenção deste procedimento foi evitar que os alunos alterassem as informações da tarefa 1.

A tarefa 2 possuía dois itens, o primeiro pedia ao aluno que fizesse um desenho explicando-o e o segundo solicitava resposta à uma questão aberta. Com a segunda tarefa pode-se certificar o quanto as palavras citadas na tarefa 1 eram 'marcantes' em relação ao termo indutor, além de garantir informações em pelo menos uma tarefa.

Os alunos de cada sala foram divididos em dois grupos iguais para que se pudesse aplicar o instrumento de coleta de informações. Em um dos grupos utilizou-se a palavra queima como termo indutor das técnicas projetivas e da questão aberta, enquanto que para o outro grupo usou-se a palavra combustão. Assim espera-se encontrar as relações existentes entre queima e combustão.

Os alunos só tomaram noção do teor da coleta no momento de sua aplicação e foi assegurado à eles sigilo quanto à identidade e às respostas dadas. Por isso, os instrumentos de coleta de informações das tarefas 1 e 2 foram identificados só com o primeiro nome dos estudantes para que pudessem ser agrupados pelo pesquisador no final da coleta.

Para se chegar à versão final deste instrumento - visando verificar clareza e pertinência das tarefas que o compõem e o tempo médio de duração para a sua aplicação - o mesmo foi pré-testado em sujeitos com as mesmas características dos sujeitos da pesquisa, isto é, alunos das séries finais dos ensinos fundamental e médio.

2.3 – O Tratamento das Informações Obtidas

Em um primeiro momento a intenção era comparar as informações obtidas dos alunos da 8ª série do ensino fundamental com aquelas obtidas dos alunos da 3ª série do ensino médio, independente da escola. No entanto, a pré-análise flutuante apontou diferenças entre as informações das duas 8ª séries para o termo indutor combustão. Por isso, decidiu-se separar as informações obtidas em 8 grupos diferentes: 8ª série da escola (A), 8ª série da escola (B), 3ª série da escola (A) e 3ª série da escola (B) para o termo indutor queima e as mesmas séries para o termo indutor combustão.

Cada instrumento de coleta de informações foi identificado de acordo com os seguintes exemplos: EBA01F8-Q (escola B, aluno 01, 8ª série fundamental, queima) e EBA01F8-C (escola B, aluno 01, 8ª série fundamental, combustão).

2.3.1 – Informações referentes à Associação Livre de Palavras

Na tarefa 1 foi pedido aos alunos de um dos grupos de cada sala que executassem dois procedimentos. Primeiro: a partir da palavra queima que escrevessem quatro palavras. Segundo: numerassem essas palavras de 1 a 4, sendo que a número 1 teria de ser para eles aquela que mais representasse a queima e a número 4 a que menos representasse. O outro grupo de alunos citou e numerou palavras para o termo indutor combustão da mesma forma.

As evocações⁽²⁾ foram contadas e classificadas de acordo com categorias baseadas no trabalho de Watson (1995) assim como utilizou-se critérios de reagrupamentos por temas determinados por Bardin (1997). As categorias são:

(2) Entende-se por evocações o que os alunos citaram.

I – Processo Queima/Combustão: as evocações pertencentes a esta categoria podem ser indícios de um entendimento do aluno a respeito de queima/combustão como uma transformação química⁽³⁾ ao citar os combustíveis, o comburente, materiais obtidos ou termos químicos. Podem indicar também a relação estabelecida pelo aluno entre queima e combustão.

II – Transmutação/Modificação: as evocações indicam o entendimento que o aluno tem envolvendo uma mudança permanente (desaparecimento da vela) ou temporária (fusão da vela) de material, mas que não correspondem à transformação química.

III – Consequências: evocações referentes aos fenômenos resultantes de queima/combustão, como os sonoros, luminosos, térmicos e energéticos (explosão, fogo, energia, etc) que podem ser utilizados pelo homem.

IV – Perturbações: evocações relacionadas à perturbações ambientais ou humanas causadas por queima/combustão como: poluição, desmatamento, destruição, dor, incêndio, etc.

V – Socorro: evocações que demonstrem combate ao incêndio.

VI – Significados Diferentes: evocações que indicam entendimentos variados para os termos indutores queima e combustão, como 'o ácido queima', queimação (azia), 'busto grande' etc.

VII – Outros: evocações com significados que não se encaixam nas unidades anteriores. Há nesta unidade evocações que podem ter sido citadas com pouca seriedade por parte de alguns alunos em relação à coleta de informações.

(3) Utilizando um dos conceitos aceitos pela Ciência, entende-se por transformação química um processo de mudança, isto é, a conversão dos materiais iniciais (reagentes) em outros materiais (produtos) através de um rearranjo de átomos.

É importante destacar que para introduzir uma evocação em uma ou outra categoria teve-se a preocupação de analisar o contexto no qual estava inserida e manteve-se sempre o mesmo critério. Por exemplo, a palavra 'perda' foi classificada na categoria IV (Perturbações) quando se referia a perda de uma casa, todavia, para a expressão 'perda de um líquido' foi classificada na categoria II (Transmutação/Modificação).

Vale destacar também que as evocações da categoria III poderiam pertencer à categoria I, já que os fenômenos citados são decorrentes do processo queima/combustão, no entanto, decidiu-se separar os materiais obtidos (como o gás carbônico) de irradiação (como o fogo).

Na tarefa 1 também procurou-se vislumbrar os possíveis elementos do núcleo central das representações sociais de queima e combustão ao tentar estabelecer a 'saliência' e a 'conexidade' de cada evocação conforme métodos, estabelecidos por Moliner citado por Sá (1996:117) e Vergès citado por Campos (1998:276), descritos a seguir.

As informações referentes ao primeiro procedimento dessa tarefa foram analisadas de acordo com dois critérios: a frequência e a ordem de aparecimento. Isto é, foi definida a saliência de cada evocação através do cruzamento entre a ordem que foi citada (escrita de cima para baixo ou esquerda para direita) e a frequência que apareceu (número de vezes citada). Uma evocação que se 'sobressai' apresenta-se, então, em média, nos primeiros lugares da ordem de aparecimento e em frequência elevada.

Por isso, depois de contadas as evocações foram tratadas para determinar a frequência e a ordem média de cada uma como a média das ordens em que ela fora citada pelos alunos, atribuindo-se peso 1 a evocação citada em primeiro lugar, peso 2 quando se tratava da segunda evocação do aluno, e assim por diante. Ao conceder pesos diferentes às evocações obteve-se de cada uma seu papel representativo, ou seja, a ordem média de evocação será menor quanto mais prioritariamente tenha sido citada pelos estudantes.

Em seguida foram selecionadas as evocações citadas por pelo menos dois alunos do grupo, pois se a evocação for tratada do mesmo modo por dois ou mais sujeitos há a possibilidade de pertencer ao conjunto de elementos que dá significado à representação social do objeto estudado (Abric, citado por Sá, 1996:115).

Estas evocações serviram para montar um quadro a partir da interseção da frequência em dois grupos de evocações de igual tamanho⁽⁴⁾ com a média das suas respectivas ordens médias de evocação.

Neste quadro foram definidos quatro quadrantes (Vergès, citado por Sá, 1996:116; Sá, 1998) que conferem diferentes graus de centralidade às evocações que os compõem. Para Sá (1998), concentram-se no quadrante superior esquerdo as evocações mais freqüentemente e mais prontamente citadas e, por isso, indícios de constituir o núcleo central da representação. Por outro lado, aquelas situadas no quadrante inferior direito foram as menos freqüentes e citadas por último, podem indicar os elementos periféricos da representação. As evocações pertencentes aos dois quadrantes restantes podem apontar algo como uma 'periferia próxima' com um papel menos nítido do que o dos elementos centrais, mas também significativo na organização da representação.

O segundo procedimento da tarefa 1 completou o primeiro ao pedir que o próprio aluno classificasse suas palavras e ajudou a determinar as palavras consideradas por ele como as mais importantes que são aquelas que receberam na hierarquização os números 1 e/ou 2. Como consequência chegou-se nas evocações de maior conexidade com as outras.

Além disso "...pedir ao sujeito para efetuar ele mesmo [...] a hierarquização permite reduzir em grande medida a parte de interpretação ou de elaboração da significação pelo próprio pesquisador e torna portanto a análise dos resultados mais fácil e mais pertinente" (Abric , citado por Sá, 1996:107).

(4) Tentou-se formar dois grupos de evocações com o mesmo número ou com números próximos, ou seja, com a menor diferença na quantidade de evocações entre eles.

Das evocações mais importantes selecionou-se também aquelas citadas por pelo menos dois alunos para serem tabeladas.

Finalmente, com a confrontação e análise das informações obtidas na associação livre de palavras de cada grupo, determinou-se as possíveis estruturas das representações sociais dos termos indutores.

As estruturas das representações sociais são constituídas por:

- Elementos centrais: podem compreender as categorias que possuem evocações com saliência e conexidade elevadas e/ou aquelas com as maiores percentagens correspondendo a mais de 60% das evocações.
- Elementos intermediários: podem incluir as categorias com saliência e/ou conexidade elevadas e percentagens intermediárias. Esses elementos podem apontar para uma 'periferia próxima' com papel significativo na organização da representação social.
- Elementos periféricos: podem possuir categorias com evocações de baixa saliência/conexidade e as menores percentagens, geralmente menos de 10%.

Sentiu-se a necessidade de constituir os elementos intermediários por encontrar categorias com características que estão de permeio das características dos outros dois elementos. Trata-se de uma operação subjetiva do pesquisador, mas que é controlada pelas informações objetivamente fornecidas pelos sujeitos da pesquisa (Vergès, citado por Sá, 1998:56).

2.3.2 – Informações referentes aos Desenhos

O item I da tarefa 2 pedia aos alunos que fizessem um desenho representando os termos indutores queima ou combustão e o explicasse. As verbalizações que acompanharam os desenhos, serviram para demonstrar as intenções e significados que os alunos queriam expressar (Spink, 1995; Souza Filho, 1995).

Após a pré-análise flutuante verificou-se que uma parte dos alunos ao invés de explicar seus desenhos, descreveu-os com frases do tipo: "É a queima de um palito de fósforo" e outros não explicaram e nem descreveram. No entanto, esta atitude não invalida o instrumento de coleta de informações, pois os próprios desenhos são um meio do qual as representações sociais novas ou preexistentes são propagadas (De Rosa, 2001).

Uma vez que o número de desenhos não foi pré-determinado, quando possível, o item I foi fragmentado em desenhos isolados e posteriormente classificados de acordo com as categorias anteriormente estabelecidas: I – Processo Queima/Combustão, II – Transmutação/Modificação, III – Conseqüências, IV – Perturbações, V – Socorro, VI – Significados Diferentes e VII – Outros.

Por exemplo: o desenho de uma fogueira forneceu dois fragmentos, a lenha (madeira) pertencente a categoria I e a chama que faz parte da categoria III, identificados respectivamente por F01-I e F02-III, enquanto que o desenho de chamas forneceu um único fragmento, identificado por F01-III.

As verbalizações dos desenhos também foram analisadas e algumas palavras consideradas como fragmentos dos desenhos, pois complementavam os desenhos.

2.3.3 – Informações referentes à Questão Aberta

Na tarefa 2 em que pedia ao aluno que fizesse um desenho e o explicasse (item I), havia também uma questão (item II) que indagava-o sobre o que ele imagina que ocorra na queima ou na combustão. A aplicação da questão juntamente com o desenho serviu para complementá-lo, facilitando e tornando a análise do pesquisador o mais seguro possível.

Além disto, como é uma questão do tipo aberta, ou seja, a resposta é dada livremente (Mucchielli, 1978), sua aplicação serviu também para confrontar com os outros métodos (associação livre de palavras e desenho) e entender o que realmente as respostas dos alunos queriam informar.

As respostas foram fragmentadas e cada fragmento classificado e identificado nas categorias estabelecidas anteriormente.

CAPÍTULO 3

Apresentação e Comentários das Informações Obtidas

3.1 – Informações referentes à Associação Livre de Palavras

Verificou-se após a pré-análise flutuante que alguns alunos evocaram duas ou mais palavras, como também frases inteiras para representar os termos indutores. Por exemplo: fogos de artifício, reação química, 'alguma coisa que encosta e queima', etc. Por isso, entende-se por evocações, as palavras ou frases que os alunos citaram. Além disto é importante ressaltar que não há proporcionalidade direta entre número de evocações e número de alunos. Isso porque houve alunos que citaram mais de 4 evocações e outros que citaram menos de 4.

Dos 176 alunos participantes da coleta de informações constatou-se que: 90 alunos numeraram as evocações na mesma ordem de citação (escrita de cima para baixo ou da esquerda para a direita); 76 alunos numeraram as evocações em ordem diferente da ordem de citação; 5 alunos numeraram somente as evocações consideradas por eles como a que mais representa e a que menos representa os termos indutores, neste caso, para as evocações intermediárias considerou-se a ordem de citação na hierarquização; 4 alunos não numeraram as evocações citadas e por isso também considerou-se a ordem de citação na hierarquização. Um aluno não fez a tarefa 1.

As figuras 3.1 e 3.2 ilustram alguns exemplos de como os alunos evocaram e numeraram palavras ou expressões a partir dos termos indutores queima e combustão.

Para a palavra queima escreva 4 (quatro) palavras que vêm à sua mente.

EAA02F0Q

A seguir, numere as palavras de 1 a 4, sendo que a número 1 é aquela que para você mais representa a queima e a número 4 a que menos representa.

1-fogo

2-queimadura

3- alguma coisa que você encosta e queima

4-pão frito em óleo

Para a palavra queima escreva 4 (quatro) palavras que vêm à sua mente.

EAA17F0Q

A seguir, numere as palavras de 1 a 4, sendo que a número 1 é aquela que para você mais representa a queima e a número 4 a que menos representa.

1 - fogo

2 - combustão

3 - incêndio

4 - água

Para a palavra combustão escreva 4 (quatro) palavras que vêm à sua mente.

EB A05F8C

A seguir, numere as palavras de 1 a 4, sendo que a número 1 é aquela que para você mais representa a combustão e a número 4 a que menos representa.

gasolina 2

combustível 1

gás 3

água 4

Figura 3.1 – Exemplos de associação livre de palavras dos alunos das 8ª séries do ensino fundamental das escolas (A) e (B) para os termos indutores queima e combustão.

Para a palavra combustão escreva 4 (quatro) palavras que vêm à sua mente.

EBA02M3-C

A seguir, numere as palavras de 1 a 4, sendo que a número 1 é aquela que para você mais representa a combustão e a número 4 a que menos representa.

1 → chueima
2 → elementos em reação
3 → liberação de oxigênio
4 → nova substância

Para a palavra combustão escreva 4 (quatro) palavras que vêm à sua mente.

EAA07M3C

A seguir, numere as palavras de 1 a 4, sendo que a número 1 é aquela que para você mais representa a combustão e a número 4 a que menos representa.

Gasolina, Alcool, Diesel, Nitrogênio
1 3 4 2

Para a palavra queima escreva 4 (quatro) palavras que vêm à sua mente.

EBA02M3-Q

A seguir, numere as palavras de 1 a 4, sendo que a número 1 é aquela que para você mais representa a queima e a número 4 a que menos representa.

Definição

Queima

Fogo

Combustão

Figura 3.2 – Exemplos de associação livre de palavras de alunos das 3ª séries do ensino médio das escolas (A) e (B) para os termos indutores queima e combustão.

Na associação livre de palavras, para o termo indutor queima, os 19 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (A) apresentaram 44 evocações diferentes de um total de 76. Os resultados obtidos da análise estão indicados nas tabelas e quadro a seguir.

Tabela 3.1 – Informações obtidas da associação livre de palavras de 19 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor queima.

Código	Categorias	Evocações	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Combustão Combustível , cigarro Transformação química Fumaça, fuligem, sujeira, cinzas	1 2 1 4	8
II	Transmutação/ Modificação	—	0	0
III	Consequências	Fogo, fogos de artifício, 'põe fogo em algo' , chamas Calor, quente Iluminação	17 4 1	22
IV	Perturbações	Destruição, estrago Incêndio (destruição) Perda(sofrimento) Despejo Eliminação Prejudica Desastre, perigo Desgraça, tristezas , sofrimento, ruim Desmatamento Morte, feridos Queimadura	9 2 1 1 1 1 2 4 2 6 1	30
V	Socorro	Socorro, hospital Bombeiros, 'muitos homens' Água	3 3 3	9
VI	Significados diferentes	'Alguma coisa que encosta e queima', café com leite, chocolate, capuccino,	4	4
VII	Outros	Não acaba Acidental Tinta	1 1 1	3
Totais		44	76	76

O gráfico 3.1 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria das evocações dos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor queima.

Gráfico 3.1 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas da associação livre de palavras de 19 alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor queima.

Das 44 evocações diferentes foram selecionadas 10. São aquelas citadas por pelo menos dois alunos do grupo, para fazerem parte do quadro abaixo que indica a saliência de cada uma. Elas correspondem a 55,26% do total de evocações.

Quadro 3.1 – Evocações selecionadas da associação livre de palavras de 19 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor queima.

Frequência	Ordem média de evocação	
	Inferior a 2,7	Superior a 2,7
Superior ou igual a 3	(13) fogo (8) destruição (3) calor	(5) morte (3) água
Inferior a 3	(2) fogos de artifício (2) desmatamento (2) incêndio (2) bombeiros	(2) socorro

Foram selecionadas também as evocações consideradas como as mais importantes, pois receberam na hierarquização a maior quantidade de números 1 e/ou 2 por pelo menos dois alunos. Têm elevada conexidade as evocações: fogo, destruição, morte, calor, fogos de artifício, bombeiros e desmatamento.

Tabela 3.2 – Evocações que mais representam o termo indutor queima para os alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A).

Evocação	Número de vezes citada	Número de vezes classificada como uma das evocações que mais representa queima
Fogo	13	9
Destruição	8	5
Morte	5	2
Calor	3	2
Fogos de artifício	2	2
Bombeiros	2	2
Desmatamento	2	2

A confrontação entre as informações dos alunos, da 8ª série do ensino fundamental da escola (A), apresentadas no quadro 3.1 e na tabela 3.2, permite indicar as evocações: **fogo, destruição e calor**, como aquelas que aparecem com as maiores saliência e conexidade para o termo indutor queima.

Ao analisar e cruzar todas as informações supõe-se que a estrutura da representação social de queima para os alunos da 8ª série da escola (A) seja possivelmente constituída por:

- Elementos centrais: categorias III e IV (possuem as evocações de maiores saliência/conexidade e conexidade, além de serem aquelas com as maiores porcentagens). As duas correspondem a 68,42% das evocações.
- Elementos intermediários: categoria V (possui uma evocação de maior conexidade e porcentagem intermediária).
- Elementos periféricos: categorias I, VI e VII (possuem as menores porcentagens).

Na associação livre de palavras, para o termo indutor queima, os 15 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (B) apresentaram 45 evocações diferentes de um total de 61. Os resultados obtidos da análise estão indicados nas tabelas e quadro a seguir.

Tabela 3.3 – Informações obtidas da associação livre de palavras de 15 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor queima.

Código	Categorias	Evocações	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Carro Fogão Álcool, combustível, fósforo, lenha, floresta, cigarro, casa, armário Pólvora Futebol, 'basket', 'voley' (queima de alimentos) Fumaça	1 1 8 1 3 2	16
II	Transmutação/Modificação		0	0
III	Consequências	Fogo, fogos Calor, quente	10 4	14
IV	Perturbações	Destruição Queimadura, ardido Inferno, diabo Eliminação Tragédia, perigo Desmatamento Machucado, crime, morte Ruim, triste, mal	1 3 3 2 2 1 3 3	18
V	Socorro	Bombeiro	1	1
VI	Significados diferentes	Sol Gelo Deserto Queimação (azia) Queima à roupa, queima de dinheiro	3 1 1 1 2	8
VII	Outros	Forte Filme Política Férias	1 1 1 1	4
Totais		45	61	61

O gráfico 3.2 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria das evocações dos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor queima.

Gráfico 3.2 – Porcentagens de ocorrência por categoria das evocações selecionadas da associação livre de palavras de 15 alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor queima.

Das 45 evocações diferentes foram selecionadas 8. São aquelas citadas por pelo menos dois alunos do grupo para fazerem parte do quadro abaixo que indica a saliência de cada uma. Elas correspondem a 39,34% do total de evocações.

Quadro 3.2 – Evocações selecionadas da associação livre de palavras de 15 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor queima.

Frequência	Ordem média de evocação	
	Inferior a 2,7	Superior a 2,7
Superior ou igual a 3	(8) fogo (3) calor	(3) sol
Inferior a 3	(2) fogos	(2) eliminação (2) inferno (2) fumaça (2) queimadura

Foram selecionadas também as evocações consideradas como as mais importantes, pois receberam na hierarquização a maior quantidade de números 1 e/ou 2 por pelo menos dois alunos. Têm elevada conexidade as evocações: fogo e calor.

Tabela 3.4 – Evocações que mais representam o termo indutor queima para os alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B).

Evocação	Número de vezes citada	Número de vezes classificada como uma das evocações que mais representa queima
Fogo	8	8
Calor	3	2

A confrontação entre as informações dos alunos, da 8ª série do ensino fundamental da escola (B), apresentadas no quadro 3.2 e na tabela 3.4, permite indicar as evocações: **fogo e calor**, como aquelas que aparecem com as maiores saliência e conexidade para o termo indutor queima.

Ao analisar e cruzar todas as informações supõe-se que a estrutura da representação social de queima para os alunos da 8ª série da escola (B) seja possivelmente constituída por:

- Elementos centrais: categorias I, III e IV. A categoria III possui as únicas evocações de maior saliência/conexidade e uma das maiores porcentagens, enquanto que as outras duas possuem porcentagens elevadas. Essas categorias correspondem a 78,69% do total das evocações.
- Elementos intermediários: este grupo de alunos não apresentou categoria com saliência e/ou conexidade elevadas e porcentagem intermediária.
- Elementos periféricos: categorias V, VI e VII (possuem as menores porcentagens).

Na associação livre de palavras, para o termo indutor queima, os 15 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (A) apresentaram 37 evocações diferentes de um total de 60. Os resultados obtidos da análise estão indicados nas tabelas e quadro a seguir.

Tabela 3.5 – Informações obtidas da associação livre de palavras de 15 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor queima.

Código	Categorias	Evocações	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Combustão Combustível, floresta, cigarro, papel, fósforo, fumo, madeira, comida Inflamável Oxigênio Reação	2 12 1 2 1	18
II	Transmutação/Modificação		0	0
III	Consequências	Fogo, fogos Calor, quente Explosão, bomba Energia	13 3 3 1	20
IV	Perturbações	Destruição Queimadura, queimada (incêndio) Estragos, deformação Poluição Dor	3 3 2 1 1	10
V	Socorro	Água Bombeiro	1 1	2
VI	Significados diferentes	Sol Queima de arquivo Queimação (azia) Queima à roupa	1 2 1 1	5
VII	Outros	Respeito, felicidade, saudade, amizade Animal	4 1	5
Totais		37	60	60

O gráfico 3.3 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria das evocações dos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor queima.

Gráfico 3.3 – Porcentagens de ocorrência por categoria das evocações selecionadas da associação livre de palavras de 15 alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor queima.

Das 37 evocações diferentes foram selecionadas 12. São aquelas citadas por pelo menos dois alunos do grupo para fazerem parte do quadro abaixo que indica a saliência de cada uma. Elas correspondem a 63,33% do total de evocações.

Quadro 3.3 – Evocações selecionadas da associação livre de palavras de 15 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor queima.

Frequência	Ordem média de evocação	
	Inferior a 2,7	Superior a 2,7
Superior ou igual a 3	(13) fogo (3) fogos (3) destruição	(3) papel
Inferior a 3	(2) floresta (2) combustão (2) queima de arquivo (2) queimadura (2) calor (2) explosão	(2) oxigênio (2) cigarro

Foram selecionadas também as evocações consideradas como as mais importantes, pois receberam na hierarquização a maior quantidade de números 1 e/ou 2 por pelo menos dois alunos. Têm elevada conexidade as evocações: fogo, destruição, combustão e floresta.

Tabela 3.6 – Evocações que mais representam o termo indutor queima para os alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A).

Evocação	Número de vezes citada	Número de vezes classificada como uma das evocações que mais representa queima
Fogo	10	8
Destruição	3	2
Combustão	2	2
Floresta	2	2

A confrontação entre as informações dos alunos, da 3ª série do ensino médio da escola (A), apresentadas no quadro 3.3 e na tabela 3.6, permite indicar as evocações: **fogo e destruição**, como aquelas que aparecem com as maiores saliência e conexidade para o termo indutor queima.

Ao analisar e cruzar todas as informações supõe-se que a estrutura da representação social de queima para os alunos da 3ª série da escola (A) seja possivelmente constituída por:

- Elementos centrais: categorias I (possui evocações de maiores conexidade e porcentagem elevada) e III (possui as evocações de maiores saliência/conexidade e saliência, além da maior porcentagem). Essas categorias correspondem a 63,33% do total das evocações.
- Elementos intermediários: categoria IV (possui uma evocação de maior saliência/conexidade e porcentagem intermediária).
- Elementos periféricos: categorias V, VI e VII (possuem as menores porcentagens).

Na associação livre de palavras, para o termo indutor queima, os 37 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (B) apresentaram 62 evocações diferentes de um total de 148. Os resultados obtidos da análise estão indicados nas tabelas e quadro a seguir.

Tabela 3.7 – Informações obtidas da associação livre de palavras de 37 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor queima.

Código	Categorias	Evocações	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Combustão Fogão Combustível, floresta, cigarro, papel, fósforo, vela, madeira, álcool, bolo, gasolina, querosene, gás, gordura Carbonização, carvão 'Sujeira', cinzas, brasa Fumaça, liberação de gás Oxigênio (comburente) Reação química Transformação, química, matéria, (reagente), 'diferenciação de material'	9 1 29 4 5 5 2 1 5	61
II	Transmutação/Modificação	Mudança de estado Atrito Quebra Perda (matéria), gasto (energia), consumo (matéria) 'Fim de algo'	1 1 1 5 1	9
III	Consequências	Fogo, fogos de artifício, chama Aquecimento, temperatura, calor, quente Explosão Luz Energia	31 16 3 2 1	53
IV	Perturbações	Destruição, acabado (destruição) Queimada (incêndio) Devastação, desmatamento Poluição Machucado, 'ai' Incêndio Inferno Desperdício	6 1 3 1 2 3 1 1	18
V	Socorro		0	0
VI	Significados diferentes	Sol Água fervendo Azia Ácido Prazer	2 1 1 1 1	6
VII	Outros	Terra	1	1
Totais		62	148	148

O gráfico 3.4 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria das evocações dos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor queima.

Gráfico 3.4 – Porcentagens de ocorrência por categoria das evocações selecionadas da associação livre de palavras de 37 alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor queima.

Das 62 evocações diferentes foram selecionadas 27. São aquelas citadas por pelo menos dois alunos do grupo para fazerem parte do quadro abaixo que indica a saliência de cada uma. Elas correspondem a 76,35% do total de evocações.

Quadro 3.4 – Evocações selecionadas da associação livre de palavras de 37 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor queima.

Frequência	Ordem média de evocação	
	Inferior a 2,8	Superior a 2,8
Superior ou igual a 3	(28) fogo (11) calor (9) combustão (5) destruição (4) combustível (4) floresta (4) fósforo (3) temperatura (3) incêndio (3) gasolina	(4) fumaça (4) cigarro (3) explosão
Inferior a 3	(2) carbonização (2) papel (2) sol (2) carvão (2) perda (2) oxigênio	(2) chama (2) luz (2) desmatamento (2) álcool (2) gasto (2) brasa (2) cinzas (2) transformação

Foram selecionadas também as evocações consideradas como as mais importantes, pois receberam na hierarquização a maior quantidade de números 1 e/ou 2 por pelo

menos dois alunos. Têm elevada conexidade as evocações: fogo, calor, combustão, destruição, fósforo, incêndio, temperatura e álcool.

Tabela 3.8 – Evocações que mais representam o termo indutor queima para os alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B).

Evocação	Número de vezes citada	Número de vezes classificada como uma das evocações que mais representa queima
Fogo	28	22
Calor	11	10
Combustão	9	6
Destruição	5	3
Fósforo	4	2
Incêndio	3	2
Temperatura	3	2
Álcool	2	2

A confrontação entre as informações dos alunos, da 3ª série do ensino médio da escola (B), apresentadas no quadro 3.4 e na tabela 3.8, permite indicar as evocações: **fogo, calor, combustão, destruição, fósforo, incêndio e temperatura**, como aquelas que aparecem com as maiores saliência e conexidade para o termo indutor queima.

Ao analisar e cruzar todas as informações supõe-se que a estrutura da representação social de queima para os alunos da 8ª série da escola (B) seja possivelmente constituída por:

- Elementos centrais: categorias I e III (possuem as evocações de maiores saliência/conexidade e porcentagens). As duas categorias correspondem a 77,03% de todas as evocações.
- Elementos intermediários: categoria IV (possui duas evocações com o maior conjunto saliência/conexidade e porcentagem intermediária).
- Elementos periféricos: categorias II, VI e VII (possuem as menores porcentagens).

Na associação livre de palavras, para o termo indutor combustão, dos 19 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (A), 18 apresentaram 41 evocações diferentes de um total de 73 e um aluno não evocou nenhuma palavra, pois afirmou 'nunca ter ouvido falar' o termo combustão. Os resultados obtidos da análise estão indicados nas tabelas e quadro a seguir.

Tabela 3.9 – Informações obtidas da associação livre de palavras de 18 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor combustão.

Código	Categorias	Evocações	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Queima	1	34
		Combustível, gasolina, álcool, gás	17	
		'Combus algo'		
		Gás carbônico	1	
		Produto químico, química	2	
		Formação	7	
		Transformação	3	
II	Transmutação/Modificação	Fusão	5	10
		Centrifugação, mistura, movimento	3	
		Física	2	
III	Consequências	Fogo	2	4
		Explosão, produtos explosivos	2	
IV	Perturbações	—	0	0
V	Socorro	Água	1	1
VI	Significados diferentes	'Seios fartos'	1	1
VII	Outros	Paz, amor, respeito, bom	4	23
		Pensar, concentrar, meditar	3	
		Digestão, digerir, diarreia, enjôo	5	
		Convulsão, ataque epilético	4	
		Agora, logo	2	
		Objeto, bastão, cano	3	
		Guerra	1	
		Tarefa	1	
Totais		41	73	73

O gráfico 3.5 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria das evocações dos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor combustão.

Gráfico 3.5 – Porcentagens de ocorrência por categoria das evocações selecionadas da associação livre de palavras de 18 alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor combustão.

Das 41 evocações diferentes foram selecionadas 13. São aquelas citadas por pelo menos dois alunos do grupo para fazerem parte do quadro abaixo que indica a saliência de cada uma. Elas correspondem a 61,64% do total de evocações.

Quadro 3.5 – Informações obtidas da associação livre de palavras de 18 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor combustão.

Frequência	Ordem média de evocação	
	Inferior a 2,7	Superior a 2,7
Superior ou igual a 3	(10) combustível (5) fusão (4) química (3) gasolina (3) 'convulsão' (3) produtos químicos	(3) transformação (3) formação (3) gás
Inferior a 3	(2) gás carbônico (2) 'digestão'	(2) fogo (2) física

Foram selecionadas também as evocações consideradas como as mais importantes, pois receberam na hierarquização a maior quantidade de números 1 e/ou 2 por pelo menos dois alunos. Têm elevada conexidade as evocações: combustível, fusão, química, formação, 'convulsão', gasolina e gás carbônico.

Tabela 3.10 – Evocações que mais representam o termo indutor combustão para os alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A).

Evocação	Número de vezes citada	Número de vezes classificada como uma das evocações que mais representa combustão
Combustível	10	7
Fusão	5	3
Química	4	3
Formação	3	2
'Convulsão'	3	2
Gasolina	3	2
Gás carbônico	2	2

A confrontação entre as informações dos alunos, da 8ª série do ensino fundamental da escola (A), apresentadas no quadro 3.5 e na tabela 3.10, permite indicar as evocações: **combustível, fusão, química, 'convulsão' e gasolina** como aquelas que aparecem com as maiores saliência e conexidade para o termo indutor combustão.

Ao analisar e cruzar todas as informações supõe-se que a estrutura da representação social de combustão para os alunos da 8ª série da escola (A) seja possivelmente constituída por:

- Elementos centrais: categorias I (possui as evocações de maiores saliência/conexidade e porcentagem) e VII (possui uma evocação com maior saliência/conexidade e porcentagem elevada). Constituem 78,08% do total das evocações.
- Elementos intermediários: categoria II (possui uma evocação com o maior conjunto saliência/conexidade e porcentagem intermediária)
- Elementos periféricos: categoria III, V e VI (possuem as menores porcentagens).

Neste grupo de alunos, a categoria VII correspondente à evocações com significados que não se encaixam nas outras categorias, possui uma das maiores porcentagens e uma evocação com conexidade elevada, o que pode indicar falta de entendimento em relação ao termo indutor combustão pelos alunos.

Na associação livre de palavras, para o termo indutor combustão, os 16 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (B) apresentaram 35 evocações diferentes de um total de 64. Os resultados obtidos da análise estão indicados nas tabelas e quadro a seguir.

Tabela 3.11 – Informações obtidas da associação livre de palavras de 16 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor combustão.

Código	Categorias	Evocações	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Queima Combustível, gasolina, fogueira, vela, gás Motor, carro, ônibus, moto, caminhão Ar (comburente) Ciências	4 11 9 1 1	26
II	Transmutação/Modificação	Vapor Evaporação, condensação, fusão, solidificação, liquefação	2 6	8
III	Consequências	Fogo, chama Explosão, 'Bum' Ardente, quente	11 4 4	19
IV	Perturbações	Morte	1	1
V	Socorro	Água	2	2
VI	Significados diferentes	Peito, seio, sutiã, bustão Paixão	4 1	5
VII	Outros	Rápida 'Ala" Balida	1 1 1	3
Totais		35	64	64

O gráfico 3.6 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria das evocações dos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor combustão.

Gráfico 3.6 – Porcentagens de ocorrência por categoria das evocações selecionadas da associação livre de palavras de 16 alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor combustão.

Das 35 evocações foram selecionadas 12. São aquelas citadas por pelo menos dois alunos do grupo para fazerem parte do quadro abaixo que indica a saliência de cada uma. Elas correspondem a 62,5% do total de evocações.

Quadro 3.6 – Informações obtidas da associação livre de palavras de 16 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor combustão.

Frequência	Ordem média de evocação	
	Inferior a 2,5	Superior a 2,5
Superior ou igual a 4	(7) fogo (4) queima (4) carro	(4) combustível (4) chama
Inferior a 4	(3) explosão (2) evaporação (2) vapor	(3) gasolina (3) quente (2) gás (2) água

Foram selecionadas também as evocações consideradas como as mais importantes, pois receberam na hierarquização a maior quantidade de números 1 e/ou 2 por pelo menos dois alunos. Têm elevada conexidade as evocações: fogo, queima, combustível, carro, explosão, evaporação e vapor.

Tabela 3.12 – Evocações que mais representam o termo indutor combustão para os alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B).

Evocação	Número de vezes citada	Número de vezes classificada como a evocação que mais representa combustão
Fogo	7	6
Queima	4	3
Combustível	4	3
Carro	4	2
Explosão	3	2
Evaporação	2	2
Vapor	2	2

A confrontação entre as informações dos alunos, da 8ª série do ensino fundamental da escola (B), apresentadas no quadro 3.6 e na tabela 3.12, permite indicar as evocações: **fogo, queima e carro**, como aquelas que aparecem com as maiores saliência e conexidade para o termo indutor combustão.

Ao analisar e cruzar todas as informações supõe-se que a estrutura da representação social de combustão para os alunos da 8ª série da escola (B) seja possivelmente constituída por:

- Elementos centrais: categorias I e III (possuem as evocações de maiores saliência/conexidade e conexidade, além das maiores porcentagens). As categorias correspondem a 70,32% de todas as evocações.
- Elementos intermediários: categoria II (possui evocações com elevada conexidade e porcentagem intermediária).
- Elementos periféricos: categoria IV, V, VI e VII (possuem as menores porcentagens).

Na associação livre de palavras, para o termo indutor combustão, os 17 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (A) apresentaram 25 evocações diferentes de um total de 68. Os resultados obtidos da análise estão indicados nas tabelas e quadro a seguir.

Tabela 3.13 – Informações obtidas da associação livre de palavras de 17 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

Código	Categorias	Evocações	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Queima Combustível, petróleo, gasolina, gás, álcool, diesel Reação química, mistura química, reagentes químicos, 'química de algo' Oxigênio, comburentes, nitrogênio	6 17 6 5	34
II	Transmutação /Modificação	Ebulição Mistura Movimento	2 1 1	4
III	Consequências	Fogo, fogaréu Explosão Calor, temperatura Energia, funcionar (energia)	12 7 5 4	28
IV	Perturbações	Incêndio (destruição)	2	2
V	Socorro	-----	0	0
VI	Significados diferentes	-----	0	0
VII	Outros	-----	0	0
Totais		25	68	68

O gráfico representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria das evocações dos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

Gráfico 3.7 – Porcentagens de ocorrência por categoria das evocações selecionadas da associação livre de palavras de 17 alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

Das 25 evocações diferentes foram selecionadas 14. São aquelas citadas por pelo menos dois alunos do grupo para fazerem parte do quadro abaixo que indica a saliência de cada uma. Elas correspondem a 83,82% do total de evocações.

Quadro 3.7 – Informações obtidas da associação livre de palavras de 17 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

Frequência	Ordem média de evocação	
	Inferior a 2,8	Superior a 2,8
Superior ou igual a 4	(11) fogo (7) explosão (6) combustível (4) calor	(6) queima
Inferior a 4	(3) reação química (3) energia (3) oxigênio (2) ebulição (2) gasolina (2) álcool	(3) gás (3) petróleo (2) incêndio

Foram selecionadas também as evocações consideradas como as mais importantes, pois receberam na hierarquização a maior quantidade de números 1 e/ou 2 por pelo menos dois alunos. Têm elevada conexidade as evocações: fogo, explosão, combustível, calor, petróleo, energia e reação química.

Tabela 3.14 – Evocações que mais representam o termo indutor combustão para os alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A).

Evocação	Número de vezes citada	Número de vezes classificada como uma das evocações que mais representa combustão
Fogo	11	5
Explosão	7	7
Combustível	6	4
Calor	4	2
Petróleo	3	3
Energia	3	2
Reação química	3	2

A confrontação entre as informações dos alunos, da 3ª série do ensino médio da escola (A), apresentadas no quadro 3.7 e na tabela 3.14, permite indicar as evocações: **fogo, explosão, combustível e calor**, como aquelas que aparecem com as maiores saliência e conexidade para o termo indutor combustão.

Ao analisar e cruzar todas as informações supõe-se que a estrutura da representação social de combustão para os alunos da 3ª série da escola (A) seja possivelmente constituída por:

- Elementos centrais: categorias I e III (possuem as evocações de maiores saliência/conexidade e conexidade, além das maiores porcentagens). Constituem 91,18% do total das evocações.
- Elementos intermediários: este grupo de alunos não apresentou categoria com saliência e/ou conexidade elevadas e porcentagem intermediária.
- Elementos periféricos: categoria II, IV e VII (possuem as menores porcentagens).

Na associação livre de palavras, para o termo indutor combustão, os 38 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (B) apresentaram 65 evocações diferentes de um total de 151. Os resultados obtidos da análise estão indicados nas tabelas e quadro a seguir.

Tabela 3.15 – Informações obtidas da associação livre de palavras de 38 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor combustão.

Código	Categorias	Evocações	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Queima, lixo queimando Combustível, queima de combustível, gasolina, álcool, comida, gases Carro, automóveis 'Elementos em reação', reação, reação química, geração de reação, química Nova substância, transformação, Oxigênio, queima de oxigênio, liberação de oxigênio Brasa, cinzas, fumaça, liberação de gás carbônico Escapamento de carro	14 12 2 19 3 4 4 1	59
II	Transmutação/ Modificação	Evaporação, fusão, sólido mudança de estado, estado físico mudança de formato Mistura, mistura de componentes Divisão Atrito Resultado final	3 2 1 2 1 2 1	12
III	Consequências	Fogo, chamas Explosão, barulho Faisca, eletricidade Energia, transformação de energia, gerador de energia Calor, troca de calor, aquecimento Luz, claridade	20 19 3 7 13 2	64
IV	Perturbações	Gente gritando Casa queimada (destruição) Deterioração Poluição	1 1 1 1	4
V	Socorro		0	0
VI	Significados diferentes	Sol Seios grandes, peito grande	1 3	4
VII	Outros	Propriedade fundamental Início Cadeia Rapidez 'Peido' Cheia, satisfeita, fome	1 1 1 1 1 3	8
Totais		65	151	151

O gráfico 3.8 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria das evocações dos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor combustão.

Gráfico 3.8 – Porcentagens de ocorrência por categoria das evocações selecionadas da associação livre de palavras de 38 alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor combustão.

Das 65 evocações diferentes foram selecionadas 18. São aquelas citadas por pelo menos dois alunos do grupo para fazerem parte do quadro abaixo que indica a saliência de cada uma. Elas correspondem a 68,45% do total de evocações.

Quadro 3.8 – Informações obtidas da associação livre de palavras de 38 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor combustão.

Frequência	Ordem média de evocação	
	Inferior a 2,8	Superior a 2,8
Superior ou igual a 4	(19) fogo (18) explosão (13) queima (7) calor (7) reação (6) química (5) energia (5) aquecimento (4) reação química (4) combustível	
Inferior a 4	(2) oxigênio	(3) 'seios grandes' (2) transformação (2) gases (2) gasolina (2) atrito (2) queima de combustível (2) faísca

Foram selecionadas também as evocações consideradas como as mais importantes, pois receberam na hierarquização a maior quantidade de números 1 e/ou 2 por pelo menos dois alunos. Têm elevada conexidade as evocações: fogo, explosão, queima, reação, calor, química, aquecimento, energia, combustível, reação química e oxigênio.

Tabela 3.16 – Evocações que mais representam o termo indutor combustão para os alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B).

Evocação	Número de vezes citada	Número de vezes classificada como uma das evocações que mais representa combustão
Fogo	19	9
Explosão	18	10
Queima	13	11
Reação	7	5
Calor	7	5
Química	6	4
Aquecimento	5	4
Energia	5	2
Combustível	4	2
Reação química	4	2
Oxigênio	2	2

A confrontação entre as informações dos alunos, da 3ª série do ensino médio da escola (B), apresentadas no quadro 3.8 e na tabela 3.16, permite indicar as evocações: **fogo, explosão, queima, calor, reação, química, energia, reação química, combustível e aquecimento**, como aquelas que aparecem com as maiores saliência e conexidade para o termo indutor combustão.

Ao analisar e cruzar todas as informações supõe-se que a estrutura da representação social de combustão para os alunos da 3ª série da escola (B) seja possivelmente constituída por:

- Elementos centrais: categorias I e III (possuem as evocações de maiores saliência/conexidade e conexidade, além das maiores porcentagens). Correspondem a 81,45% de todas as evocações.
- Elementos intermediários: este grupo de alunos não apresentou categoria com saliência e/ou conexidade elevadas e porcentagem intermediária.
- Elementos periféricos: categoria II, IV, VI e VII (possuem as menores porcentagens).

Alguns comentários sobre as informações obtidas da associação livre de palavras.

O gráfico 3.9 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria da tarefa 1 (associação livre de palavras) realizada pelos alunos dos quatro grupos que tiveram como termo indutor queima.

Gráfico 3.9 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas da associação livre de palavras dos alunos que tiveram o termo indutor queima.

A confrontação de todas as informações obtidas da associação livre de palavras possibilitou o levantamento da possível estrutura das representações sociais de queima e de combustão de alunos das 8ª séries do ensino fundamental e 3ª séries do ensino médio aqui pesquisadas.

Ao comparar as informações de quatro grupos, para o termo indutor queima, tem-se uma tabela com as categorias que supostamente podem constituir a organização da representação em sistemas de elementos centrais e periféricos. Os elementos intermediários foram estabelecidos pois apresentam combinações de permeio dos critérios adotados, cabendo portanto considerá-las como 'periferias próximas', com um

papel menos nítido do que o dos elementos centrais, mas também significativo na organização da representação social (Flament citado por Sá, 1998:56).

Tabela 3.17 – Possíveis elementos centrais, periféricos e intermediários das representações sociais de cada grupo de alunos para o termo indutor queima.

Elementos	8ª série da escola (A)	8ª série da escola (B)	3ª série da escola (A)	3ª série da escola (B)
Centrais	III e IV	I, III e IV	I e III	I e III
Intermediários	V	-----	IV	IV
Periféricos	I, VI e VII	V, VI e VII	V, VI e VII	II, VI e VII

Para os quatro grupos verificou-se que as evocações da categoria III (Consequências de Queima/Combustão) podem corresponder aos elementos centrais da representação de queima. Os alunos da 8ª série (A) indicaram também como elementos centrais as evocações da categoria IV (Perturbações) enquanto os alunos das 3ª séries (A) e (B) têm as evocações da categoria I (Processo Queima/Combustão) como esses elementos. Os alunos da 8ª série (B) apresentam além da categoria III, as categorias I e IV.

As evocações da categoria IV aparecem para os alunos das 3ª séries (A) e (B) como elementos intermediários, assim como para os alunos da 8ª (A) as evocações da categoria V (Socorro). Os alunos das 8ª (B) não apresentaram nenhuma categoria que correspondesse à elemento intermediário.

Como elementos periféricos as evocações da categoria VI que podem corresponder aos diferentes significados de queima estão presentes nos quatro grupos.

A categoria IV para o termo indutor queima, na qual a destruição faz parte, deixa de ter um papel nítido de organização nas representações sociais dos grupos das duas 3ª séries. É um indício de que o ensino de química pode ter modificado as representações sociais destes alunos.

O gráfico 3.10 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria da tarefa 1 realizada pelos alunos dos quatro grupos que tiveram como termo indutor combustão.

Gráfico 3.10 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas da associação livre de palavras dos alunos que tiveram o termo indutor combustão.

Ao comparar as informações obtidas nos quatro grupos para o termo indutor combustão tem-se uma tabela com as categorias que supostamente devem constituir a organização da representação de cada grupo:

Tabela 3.18 – Possíveis elementos centrais, periféricos e intermediários das representações sociais de cada grupo de alunos para o termo indutor combustão.

Elementos	8ª série da escola (A)	8ª série da escola (B)	3ª série da escola (A)	3ª série da escola (B)
Centrais	I e VII	I e III	I e III	I e III
Intermediários	II	II	-----	-----
Periféricos	III, V e VI	IV, V, VI e VII	II, IV e VII	II, IV, VI e VII

As evocações da categoria I aparecem como possíveis elementos centrais da representação de combustão, assim como as da categoria III que podem ser centrais para os alunos das séries 8ª (B), 3ª (A) e 3ª (B). Os alunos da 8ª (A) têm também no sistema central da representação evocações da categoria VII (Outros), o que pode demonstrar que a maioria dos alunos não sabia o que significa combustão.

Utilizando os mesmos critérios na análise, apenas os alunos das 8ª séries das duas escolas apresentaram elementos intermediários: evocações da categoria II (Transmutação/Modificação). Para os alunos das 3ª séries das duas escolas a categoria II aparece como elemento periférico. A categoria VI só não está presente no sistema periférico dos alunos pertencentes a 3ª série (A).

Há indícios de que quando os alunos passam a entender a queima como uma combustão eles começam a associá-la com menos intensidade às perturbações ambientais e humanas.

3.2 – Informações referentes aos Desenhos

As informações obtidas dos desenhos e de suas verbalizações foram tabelados e apresentados a seguir.

No item I, para o termo indutor queima, os 19 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (A) apresentaram 18 fragmentos de desenho diferentes de um total de 62. Os resultados obtidos da análise estão indicados na seguinte tabela:

Tabela 3.19 – Informações obtidas dos desenhos de 19 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor queima.

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Vela, floresta/árvore, casa/prédio, madeira Fumaça	18 1	19
II	Transmutação/ Modificação	-----	0	0
III	Consequências	Fogos, chama Fogos de artifício	17 1	18
IV	Perturbações	Casa/prédio em chamas Destruição Pessoa queimada Caveira Incêndio Desespero	8 5 2 1 1 1	18
V	Socorro	Bombeiro, homem com mangueira Água	3 3	6
VI	Significados diferentes	-----	0	0
VII	Outros	Helicóptero	1	1
Totais		18	62	62

O gráfico 3.11 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos de desenhos feitos pelos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor queima.

Gráfico 3.11 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas dos desenhos de 19 alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor queima.

Considerando os desenhos completos dos 19 alunos deste grupo tem-se:

Tabela 3.20 – Tipos de desenhos realizados pelos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor queima.

Tipos de desenhos	Número de alunos que fizeram
- Casa ou prédio em chamas	6
- Casa ou prédio em chamas + bombeiro	2
- Casa em chamas + homem (dono da casa)	1
- Floresta em chamas	4
- Floresta em chamas + bombeiro + helicóptero	1
- Fogueira + homem se queimando	1
- Vela com chama	1
- Chamas com caveira	1
- Pessoa queimada	1
- Fogos de artifício	1
Total	19

Quanto as verbalizações dos desenhos, 10 alunos deste grupo descreveram-nos ao invés de explicá-los, 3 alunos só desenharam e 6 alunos explicaram.

As figuras 3.3 e 3.4 ilustram alguns desenhos realizados por alunos da 8ª série da escola (A) para o termo indutor queima.

I - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

EAA02FBQ

Uma pessoa se queimando em uma fogueira

I - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

EAA10FBQ

Figura 3.3 – Exemplos de desenhos de alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor queima.

I - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

EAA19F8Q

Eu acho um lugar pegando
fogo como por exemplo
uma casa e um fogo
muito alto e muita gente
ajudando

I - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

EAA11F8Q

Figura 3.4 – Exemplos de desenhos de alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor queima.

No item I, para o termo indutor queima, os 15 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (B) apresentaram 25 fragmentos de desenho diferentes de um total de 42. Os resultados obtidos da análise estão indicados na seguinte tabela:

Tabela 3.21 – Informações obtidas dos desenhos de 15 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor queima.

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Vela, floresta, madeira, papel, casa, álcool, gasolina Fumaça	11 1	12
II	Transmutação/Modificação	—	0	0
III	Consequências	Fogo, chama Fogos de artifício, Explosão	13 2	15
IV	Perturbações	Casa em chamas, incêndio Família desamparada por causa do incêndio Destruição Tristeza, mal Inferno, exorcismo Pessoas queimadas Desmatamento	3 1 1 2 3 1 1	12
V	Socorro	Bombeiro	1	1
VI	Significados	Sol Queimadura de sol	1 1	2
VII	Outros	—	0	0
Totais		25	42	42

O gráfico 3.12 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos de desenhos feitos pelos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor queima.

Gráfico 3.12 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas dos desenhos de 15 alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor queima.

Considerando os desenhos completos dos 15 alunos deste grupo tem-se:

Tabela 3.22 – Tipos de desenhos realizados pelos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor queima.

Tipos de desenhos	Número de alunos que fizeram
- Floresta em chamas	4
- Chama	3
- Casa ou prédio em chamas	1
- Casa em chamas + bombeiro + família	1
- Fogueira + frasco de álcool + sol	1
- Vela com chama	1
- Recipiente com gasolina + chama + fumaça	1
- Pessoas nas 'chamas do inferno'	1
- Fogos de artifício	1
- Homem sendo exorcizado	1
Total	15

Quanto as verbalizações dos desenhos, 10 alunos deste grupo descreveram-nos ao invés de explicá-los e 5 alunos explicaram.

A figura 3.5 ilustra alguns desenhos realizados por alunos da 8ª série da escola (B) para o termo indutor queima.

1 - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

EB A04FBQ

F04-VI

F03-I

a lenda, sendo queimada a classe produzida que
tem a natureza em queimada e a natureza que
queimada queimada e a natureza que
F01-VII

1 - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

EB A05FBQ

F01-III

Eu acho que a melhor maneira de
representar a queima é pelo fogo, pois a queima
é o fogo e não a natureza que
F01-III

1 - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho

F01-I

F02-III

EB A08FBQ

F03-IV

A queima está destruindo a floresta.

Figura 3.5 – Exemplos de desenhos de alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor queima.

No item I, para o termo indutor queima, os 15 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (A) apresentaram 29 fragmentos de desenho diferentes de um total de 49. Os resultados obtidos da análise estão indicados na seguinte tabela:

Tabela 3.23 – Informações obtidas dos desenhos de 15 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor queima.

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Combustão	1	17
		Prédio, floresta, madeira, pavio, querosene, lixo(combustível), vela	12	
		Reação	1	
		Comburente (O ₂), ar	2	
		Fumaça	1	
II	Transmutação/Modificação	Atrito	1	1
III	Consequências	Fogo, chama	14	18
		Temperatura, calor	2	
		Energia	1	
		Bomba	1	
IV	Perturbações	Destruição	3	9
		Prédio em chamas, incêndio	3	
		Estragos	1	
		Poluição	1	
		Queimadura	1	
V	Socorro	Bombeiro	1	2
		Água	1	
VI	Significados Diferentes	Sol	1	1
VII	Outros	Pessoas conversando	1	1
Totais		29	49	49

O gráfico 3.13 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos de desenhos feitos pelos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor queima.

Gráfico 3.13 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas dos desenhos de 15 alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor queima.

Considerando os desenhos completos dos 15 alunos deste grupo tem-se:

Tabela 3.24 – Tipos de desenhos realizados pelos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor queima.

Tipos de desenhos	Número de alunos que fizeram
- Fogueira	2
- Fogueira + árvore em chamas + sol	1
- Floresta em chamas	2
- Floresta em chamas + fumaça	1
- Chamas	1
- Chama + oxigênio + calor	1
- Casa em chamas	1
- Casa em chamas + bombeiro	1
- Recipiente com querosene + chama	1
- Vela com chama	1
- Lixo em chamas	1
- Bomba	1
- Pessoas conversando	1
Total	15

Quanto as verbalizações dos desenhos, 10 alunos deste grupo descreveram-nos ao invés de explicá-los, 4 alunos explicaram e 1 aluno só desenhou.

As figuras 3.6 e 3.7 ilustram alguns desenhos realizados por alunos da 3ª série da escola (A) para o termo indutor queima.

1 - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

É AA09M3Q

1 - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

EAA11M3Q

F02-IV (de dentro)

UM PRÉDIO em CHAMAS
F02-I

Figura 3.6 – Exemplos de desenhos de alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor queima.

1 - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

1 - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

1 - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

Figura 3.7 – Exemplos de desenhos de alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor queima.

No item I, para o termo indutor queima, dos 37 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (B), 36 alunos apresentaram 40 fragmentos de desenho diferentes de um total de 107 e 1 aluno não executou este item. Os resultados obtidos da análise estão indicados na seguinte tabela:

Tabela 3.25 – Informações obtidas dos desenhos de 36 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor queima.

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Combustão	2	55
		Carro	2	
		Bico de Bunsen, isqueiro	3	
		Combustível, floresta, madeira, cigarro, álcool, vela, fósforo, casa, papel, 'pessoa correndo'(queima de gordura)	34	
		'Átomos produzindo átomos', reação, processo químico, transformação, decomposição	6	
		Comburente, oxigênio	3	
		Fumaça, cinzas, liberação de gás	5	
II	Transmutação/Modificação	Fusão do sorvete	1	4
		'Transformação da forma'	1	
		'Divisão de moléculas'	1	
		'Alteração de estado'	1	
III	Conseqüências	Fogo, chama	32	41
		Aquecimento, energia térmica (calor)	7	
		Energia luminosa (luz)	1	
		Explosão	1	
IV	Perturbações	Destruição	2	7
		Casa em chamas, incêndio	2	
		Pessoa queimada	1	
		Inferno, diabo	2	
V	Socorro	-----	0	0
VI	Significados Diferentes	-----	0	0
VII	Outros	-----	0	0
Totais		40	107	107

O gráfico 3.14 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos de desenhos feitos pelos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor queima.

Gráfico 3.14 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas dos desenhos de 36 alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor queima.

Considerando os desenhos completos dos 36 alunos deste grupo tem-se:

Tabela 3.26 – Tipos de desenhos realizados pelos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor queima.

Tipos de desenhos	Número de alunos que fizeram
- Fogueira	10
- Fogueira + fumaça	1
- Fogueira + pessoa correndo	1
- Fogueira + papel	1
- Floresta em chamas	3
- Floresta em chamas + carro	1
- Chama + carro	1
- Chama + sorvete derretendo	1
- Chama + bico de Bunsen + aquecimento de um líquido	1
- Chama + oxigênio	1
- Chama + 'diabo'	1
- Recipiente com álcool + fósforo + chama + explosão	1
- Fósforo com chama	1
- Vela com chama	4
- Vela com chama + papel + cinzas	1
- Vela apagada	1
- Papel em chamas	1
- Papel transformando-se em pó	1
- Isqueiro com chama	1
- 'Átomos reagindo e produzindo átomos'	1
- 'Processo de decomposição do material'	1
- 'Prédios retorcidos'	1
Total	36

Quanto as verbalizações dos desenhos, 14 alunos deste grupo descreveram-nos ao invés de explicá-los e 22 alunos explicaram.

As figuras 3.8 e 3.9 ilustram alguns desenhos realizados por alunos da 3ª série da escola (B) para o termo indutor queima.

I - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

EBA1843Q

Queima é um processo químico que divide as moléculas de um objeto (livro), separando-as (pó), transformando a matéria.

I - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

EBA2043Q

os átomos O com os átomos O produzem os átomos O.

Figura 3.8 – Exemplos de desenhos de alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor queima.

I - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

EBA33M3Q

① O fogo queimando a madeira

② Uma pessoa correndo queimando calor

I - Faça um desenho representando a queima. Explique seu desenho.

EBA02M3Q

O desenho representa chamas com fogo, a queima do óleo (óleo), o outro desenho representa a combustão, que é a queima dentro do carro onde ocorre uma queima também. F04-I

Figura 3.9 – Exemplos de desenhos de alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor queima.

No item I, para o termo indutor combustão, dos 19 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (A), 9 alunos apresentaram 12 fragmentos de desenho diferentes de um total de 15 e 10 alunos não executaram este item, pois afirmaram não saber o que é combustão. Os resultados obtidos da análise estão indicados na seguinte tabela:

Tabela 3.27 – Informações obtidas dos desenhos de 9 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor combustão.

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Queima Motor Combustível, gasolina Oxigênio Tubo de ensaio	1 1 2 1 3	8
II	Transmutação/Modificação		0	0
III	Consequências	Explosão	2	2
IV	Perturbações	Perigo Vulcão	1 1	2
V	Socorro		0	0
VI	Significados Diferentes		0	0
VII	Outros	Duas mãos Indigestão Mistura de água e lama	1 1 1	3
Totais		12	15	15

O gráfico 3.15 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos de desenhos feitos pelos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor combustão.

Gráfico 3.5 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas dos desenhos de 9 alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor combustão.

Considerando os desenhos completos dos 9 alunos deste grupo tem-se:

Tabela 3.28 – Tipos de desenhos realizados pelos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor combustão.

Tipos de desenhos	Número de alunos que fizeram
- Tubo de ensaio	3
- Bomba de gasolina + chamas	1
- Motor de carro	1
- ... em erupção	1
- ... com indigestão	1
- Mistura de água e lama	1
- Duas mãos	1
Total	9

Quanto as verbalizações dos desenhos, 5 alunos deste grupo descreveram-nos ao invés de explicá-los, 1 aluno explicou e 3 alunos só desenharam.

A figura 3.10 ilustra alguns desenhos realizados por alunos da 8ª série da escola (A) para o termo indutor combustão.

1 - Faça um desenho representando a combustão. Explique seu desenho.

EAA01 FBC

Eu não tenho certeza do
que é combustão

1 - Faça um desenho representando a combustão. Explique seu desenho.

EAA13 FBC

1 - Faça um desenho representando a combustão. Explique seu desenho.

EAA14 FBC

Figura 3.10 – Exemplos de desenhos de alunos da 8ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

No item I, para o termo indutor combustão, os 16 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (B) apresentaram 25 fragmentos de desenho diferentes de um total de 37. Os resultados obtidos da análise estão indicados na seguinte tabela:

Tabela 3.29 – Informações obtidas dos desenhos de 16 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor combustão.

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Queima	1	19
		Combustível, petróleo, gasolina, álcool, papel, madeira, vela, casa	9	
		Carro, motor	4	
		Fogão, bico de Bunsen	2	
		Oxigênio, ar	2	
		Fumaça	1	
II	Transmutação/Modificação	Mudança de estado	1	2
		Vapor	1	
III	Consequências	Fogo, chama	10	14
		Aquecimento	2	
		Explosão	1	
		Funcionar (energia)	1	
IV	Perturbações	Casa em chamas	1	1
V	Socorro		0	0
VI	Significados Diferentes	Paixão	1	1
VII	Outros		0	0
Totais		25	37	37

O gráfico 3.16 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos de desenhos feitos pelos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor combustão.

Gráfico 3.16 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas dos desenhos de 16 alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor combustão.

Considerando os desenhos completos dos 16 alunos deste grupo tem-se:

Tabela 3.30 – Tipos de desenhos realizados pelos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor combustão.

Tipos de desenhos	Número de alunos que fizeram
- Chama	4
- Líquido sendo aquecido + chama	2
- Motor de carro	2
- Carro com escapamento	2
- Fogueira	1
- Fogueira com chamas	1
- Chamas	1
- Líquido + petróleo jorrando	1
- Líquido no 'espaço'	1
- Partículas do ar transformando-se'	1
Total	16

Quanto as verbalizações dos desenhos, 8 alunos deste grupo descreveram-nos ao invés de explicá-los, 5 alunos explicaram e 3 alunos só desenharam.

A figura 3.11 ilustra alguns desenhos realizados por aluno da 8ª série da escola (B) para o termo indutor combustão.

I - Faça um desenho representando a combustão. Explique seu desenho.

EBA03F0C

É UNA EXPLOSAO SEGUIDA DE FOGO

I - Faça um desenho representando a combustão. Explique seu desenho.

EBA04F0C

Deve ser algo de evaporação, em sua
tubo que muda e estende de ser uma
matéria sólida? F03-II

I - Faça um desenho representando a combustão. Explique seu desenho.

EBA13F0C

O carro! que ele quele. para ele
andar precisa queimar a gasolina. F03-I
e com isso ocorre a combustão.
F04-I

Figura 3.11 – Exemplos de desenhos de alunos da 8ª séries do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor combustão.

No item I, para o termo indutor combustão, os 17 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (A) apresentaram 23 fragmentos de desenhos diferentes de um total de 57. Os resultados obtidos da análise estão indicados na seguinte tabela:

Tabela 3.31 – Informações obtidas dos desenhos de 17 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Queima Combustível, gasolina, madeira, fósforo, casa, álcool, inflamável Comburente, ar Fumaça	3 21 3 2	29
II	Transmutação/Modificação	-----	0	0
III	Conseqüências	Fogo, chama Calor, quente Funcionar (energia), energia, usina Explosão	12 2 3 5	22
IV	Perturbações	Casa em chamas Chaminé (poluição) Vulcão	2 2 1	5
V	Socorro	-----	0	0
VI	Significados Diferentes	Sol	1	1
VII	Outros	-----	0	0
Totais		23	57	57

Gráfico 3.17 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos de desenhos feitos pelos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

Gráfico 3.17 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas dos desenhos de 17 alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

Considerando os desenhos completos dos 17 alunos deste grupo tem-se:

Tabela 3.32 – Tipos de desenhos realizados pelos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

Tipos de desenhos	Número de alunos que fizeram
- Recipiente aberto com chama/ recipiente fechado sem chama	1
- Recipiente com álcool + madeira + fósforo + fogueira	2
- Recipiente com gasolina + chama + explosão	2
- Líquido inflamável + fósforo + chama	2
- Fogueira	3
- Casa em chamas + recipiente com gasolina + fumaça	2
- Recipiente com combustível + chama + engrenagem	1
- Vulcão	1
- Usina com chaminé	2
- Bomba	1
Total	17

Quanto as verbalizações dos desenhos, 9 alunos deste grupo descreveram-nos ao invés de explicá-los, 5 alunos explicaram e 3 alunos só desenharam.

As figuras 3.12 e 3.13 ilustram alguns desenhos realizados por alunos da 3ª série da escola (A) para o termo indutor combustão.

I - Faça um desenho representado a combustão. Explique seu desenho.

EAA16M3C

I - Faça um desenho representado a combustão. Explique seu desenho.

EAA05M3C

Figura 3.12 – Exemplos de desenhos de alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

I - Faça um desenho representando a combustão. Explique seu desenho.

I - Faça um desenho representando a combustão. Explique seu desenho.

Figura 3.13 – Exemplos de desenhos de alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

No item I, para o termo indutor combustão, dos 38 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (B), 36 alunos apresentaram 42 fragmentos de desenhos diferentes de um total de 109 e 2 alunos não executaram este item. Os resultados obtidos da análise estão indicados na seguinte tabela.

Tabela 3.33 – Informações obtidas dos desenhos de 36 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor combustão.

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Queima Combustível, gasolina, madeira, fósforo, álcool, inflamável, vela, lixo(combustível), gases Isqueiro, botijão de gás Motor, pistão(motor), carro Oxigênio, 'liberação de oxigênio' Fumaça Transformação, reação química, reação, substância reagindo, formação de substância	10 29 4 3 4 5 11	66
II	Transmutação/ Modificação	Separação, separação de substância Mudança de estado Atrito	2 1 1	4
III	Consequências	Fogo, chama Calor, quente, aquecimento Energia, gerador de energia Explosão, barulho, bomba Luz	24 4 4 6 1	39
IV	Perturbações	Chaminé (poluição) Deterioração Pessoa queimada	1 1 1	3
V	Socorro	-----	0	0
VI	Significados Diferentes	-----	0	0
VII	Outros	indigestão	1	1
Totais		42	113	113

O gráfico 3.18 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos de desenhos feitos pelos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor combustão.

Gráfico 3.18 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas dos desenhos de 36 alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor combustão.

Considerando os desenhos completos dos 36 alunos deste grupo tem-se:

Tabela 3.34 – Tipos de desenhos realizados pelos alunos da 3ª série do ensino médio da escolas (B) para o termo indutor combustão.

Tipos de desenhos	Número de alunos que fizeram
- Fogueira	4
- Fogueira + recipiente com álcool	1
- Fogueira + fumaça	1
- Fogueira + oxigênio	1
- Vela com chama	6
- Fósforo com chama	2
- Recipiente com gasolina + fósforo	1
- Lixo em chamas	1
- Isqueiro	1
- Isqueiro + fogueira + vela com chama + fósforo	1
- Motor	1
- Carro + chamas	1
- Botijão de gás com chamas	1
- Botijão de gás + fósforo	1
- Chapa de metal mergulhado em um líquido	1
- Aquecimento de líquido	1
- Experiência + aquecimento	1
- Explosão	1
- Material reagindo	3
- Transformação (processo)	1
- Indústria com chaminé	1
- Pistão (motor)	1
- 'Uma pessoa sendo incendiada'	1
- 'Homem bomba'	1
- 'Pessoa com indigestão'	1
Total	36

Quanto as verbalizações dos desenhos, 16 alunos deste grupo descreveram-nos ao invés de explicá-los e 20 alunos explicaram.

As figuras 3.14 e 3.15 ilustram alguns desenhos realizados por alunos da 3ª série da escola (B) para o termo indutor combustão.

1 - Faça um desenho representando a combustão. Explique seu desenho.

as substâncias queimam, através da queima e liberando O_2

1 - Faça um desenho representando a combustão. Explique seu desenho

(ilum) O motor de um carro e o meu desenho.

1 - Faça um desenho representando a combustão. Explique seu desenho.

um botijão de gás ligado por um cano (encanamento) a um queimador de gás e um fósforo já riscado

Figura 3.14 – Exemplos de desenhos de alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor combustão.

I - Faça um desenho representando a combustão. Explique seu desenho.

EBA06 M3C

F01-III

F02-I

F04-I

A primeira vista, eu imagino combustão como sendo uma queima, uma fogueira, uma república e que temo, acredito se o fogo a melhor representação para o conceito. F03-I

I - Faça um desenho representando a combustão. Explique seu desenho.

EBA34 M3C

materiais inflamáveis F01-I

Figura 3.15 – Exemplos de desenhos de alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor combustão.

Alguns comentários sobre as informações obtidas dos desenhos.

Verifica-se que para o termo indutor queima, fogo/chama (Categoria III) e destruição (Categoria IV) representada por casa em chamas, floresta devastada pelo fogo, etc. estão muito presentes nos desenhos e nas verbalizações dos alunos das 8ª séries das escolas (A) e (B). Nenhum aluno desses dois grupos através de desenho ou verbalização relacionou queima à transformação química⁽¹⁾.

Nos desenhos dos alunos das 3ª séries da escola (A) e da escola (B) foram encontrados fogo/chama (Categoria III) junto com combustíveis (Categoria I), principalmente madeiras. Da 3ª (A) aproximadamente 20% dos alunos desenharam uma fogueira e outros 20% desenharam uma floresta em chamas. Na 3ª (B) 35% os alunos desenharam uma fogueira e 11% uma floresta em chamas, esses alunos também representaram a queima com desenhos de vela com chama (16%).

Poucos alunos (aproximadamente 13% dos alunos de cada 3ª série) relacionaram queima à transformação química nos seus desenhos e verbalizações.

Considerando todos os alunos que tiveram como termo indutor queima apenas um aluno da 3ª série (B) cita 'queima de gordura' e desenha uma pessoa correndo.

O gráfico 3.19 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos de desenhos feitos pelos alunos dos quatro grupos que tiveram como termo indutor a queima.

(1) Utilizando um dos conceitos aceitos pela Ciência, entende-se por transformação química um processo de mudança, isto é, a conversão dos materiais iniciais (reagentes) em outros materiais (produtos) através de um rearranjo de átomos.

Gráfico 3.19 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas dos desenhos dos alunos que tiveram o termo indutor queima.

Ao comparar essas informações percebe-se que as categorias I (Processo Queima/Combustão) e III (Conseqüências) possuem as maiores porcentagens para os 4 grupos e os alunos da 3ª série (B) são os que menos relacionaram queima à perturbações ambientais/humanas (Categoria IV), cerca de 6,5%.

Para o termo indutor combustão as diferenças entre os alunos das 8ª séries da escola (A) e os da escola (B) são significativas. Mais da metade dos alunos da 8ª série da escola (A), cerca de 52%, não executou o primeiro item da tarefa 2 justificando que não sabia o significado de combustão. Portanto, as informações obtidas vieram dos desenhos e verbalizações feitos pelos 9 alunos restantes e mesmo assim há desenhos que representam pouco a combustão, como: 'duas mãos', 'homem com indigestão', etc.

Os alunos da 8ª série da escola (B) relacionaram combustão à chama e combustíveis (representados por desenhos de carro, motor, vela, papel, etc.) nos seus desenhos. O mesmo foi verificado nos desenhos e verbalizações dos alunos das 3ª séries das escolas (A) e (B). Nesses três grupos os termos relacionados a categoria IV (Perturbações) aparecem menos, principalmente nos instrumentos de pesquisa dos alunos de 8ª e 3ª séries da escola (B).

O gráfico 3.20 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos de desenhos feitos pelos alunos dos quatro grupos que tiveram como termo indutor combustão.

Gráfico 3.20 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas dos desenhos dos alunos que tiveram o termo indutor combustão.

Ao comparar essas informações percebe-se também que para o termo indutor combustão as categorias I e III estão mais evidentes nos quatro grupos. Observa-se menos relação de combustão à perturbações ambientais/humanas pelos alunos da escola (B). Já os alunos da 8ª série (A) que executaram o item I da tarefa 2 apresentaram elevada porcentagem para a categoria VII o que pode indicar que eles não sabiam o que significa o termo combustão.

3.3 – Informações referentes à Questão Aberta

As informações obtidas da questão aberta depois de tratadas foram tabeladas e apresentadas a seguir.

Na questão aberta, para o termo indutor queima, dos 19 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (A), 18 apresentaram 34 fragmentos diferentes de um total de 53 e 1 aluno não respondeu a questão. Os resultados obtidos da análise estão indicados na tabela a seguir.

Tabela 3.35 – Informações obtidas das respostas dadas à questão para o termo indutor queima por 18 alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A).

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Carro Casa, floresta, cigarro, vela, árvores 'Desgaste de combustível' Fumaça	1 8 1 1	11
II	Transmutação/ Modificação	Modificação Diferença (mudança)	1 1	2
III	Consequências	Fogo, 'pegar fogo' Calor	7 1	8
IV	Perturbações	Destruição, estragos Objeto queimado Perda (casa), 'tirar a casa' 'Demolição de um sonho/esperança' 'Fim de um projeto', 'fim de vida' Pessoas desesperadas, crianças chorando Mortes, feridos Dor, sofrimento, desgraça Incêndio Poluição	8 1 2 1 2 3 4 4 1 2	28
V	Socorro	Socorro Água Homens (bombeiros)	1 1 1	3
VI	Significados Diferentes	Queima de arquivo	1	1
VII	Outros		0	0
Totais		34	53	53

O gráfico 3.21 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos encontrados nas respostas dadas à questão aberta pelos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor queima.

Gráfico 3.21 – Porcentagens de ocorrência dos fragmentos de respostas por categoria dadas por 18 alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor queima.

A figura 3.16 ilustra algumas respostas dadas pelos alunos da 8ª série da escola (A) para o termo indutor queima.

II - O que você imagina que ocorra na queima?

EAA05 F8Q

Usar coisa ou objeto sendo
queimado, e ocorrendo um
processo de queima, com fumaça
e diferenças. F02-IV F03-II F04-II F01-IV

II - O que você imagina que ocorra na queima?

EAA04 F8Q

acho que ocorre queima, estando dentro de alguma
coisa que queimando, muita gente falando
queima e muitos objetos queimados. F01-IV F02-V F03-IV

II - O que você imagina que ocorra na queima?

EAA07 F8Q

Ocorre a destruição de sua moradia, ou então, de seu escritório.
Ocorre a destruição das pessoas acomodadas em um prédio.
Não sei se é isto. F01-IV F02-IV

II - O que você imagina que ocorra na queima?

EAA02 F8Q

Dar, ferimentos graves. F01-IV F02-IV

Figura 3.16 – Exemplos de respostas de alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor queima.

Na questão aberta, para o termo indutor queima, os 15 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (B) apresentaram 29 fragmentos diferentes de um total de 35. Os resultados obtidos da análise estão indicados na tabela a seguir.

Tabela 3.36 – Informações obtidas das respostas dadas à questão para o termo indutor queima por 15 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (B).

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Lenha, árvores, papel, álcool, casas, floresta Transformação, processo químico	6 2	8
II	Transmutação/ Modificação	Mistura de substância	1	1
III	Consequências	Fogo, chama, fogos Calor, esquentar Explosões	7 2 1	10
IV	Perturbações	Destruição Perda da casa Dor, sofrimento, agonia Arde Coisas ruins, mal Incêndio, objeto queimado Poluição	1 1 5 1 2 2 1	13
V	Socorro	Socorro Bombeiros	1 1	2
VI	Significados Diferentes	Queimadura de sol	1	1
VII	Outros		0	0
Totais		29	35	35

O gráfico 3.22 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos encontrados nas respostas dadas à questão aberta pelos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor queima.

Gráfico 3.22 – Porcentagens de ocorrência dos fragmentos de respostas por categoria dadas por 15 alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor queima.

A figura 3.17 ilustra algumas respostas dadas pelos alunos da 8ª série da escola (B) para o termo indutor queima.

II - O que você imagina que ocorra na queima?

EBA14F8Q

quando queima ^{F01-III} explosão ^{F02-IV} arde o sol ^{F03-}

II - O que você imagina que ocorra na queima?

EBA03F8Q

Nós ^{F02-IV} perdemos ^{F01-I} nessa árvore, as ve-
zes as pessoas perdem suas coisas
e perdemos o nosso fofo importante ^{F04-I}
^{F03-IV}

II - O que você imagina que ocorra na queima?

EBA06F8Q

^{F01-IV} Pessoas pedindo socorro ^{F02-IV} homens tentando ajudar
um monte de gente do lado de fora chamando o
incêndio etc
^{F03-IV}

II - O que você imagina que ocorra na queima?

EBA05F8Q

Eu imagino que ocorra uma mistura ^{F01-II}
de substâncias que quando misturadas gera
o fogo e o fogo queima
^{F02-III}

II - O que você imagina que ocorra na queima?

EBA10F8Q

^{F02-III} Imagino que seja a queima de uma floresta ^{F01-I}
algo pegando fogo queimando um papel pegando
fogo tudo que se relaciona ao fogo ou a própria
palavra queima ^{F03-III}

Figura 3.17 – Exemplos de respostas de alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor queima.

Na questão aberta, para o termo indutor queima, os 15 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (A) apresentaram 25 fragmentos diferentes de um total de 38. Os resultados obtidos da análise estão indicados na tabela a seguir.

Tabela 3.37 – Informações obtidas das respostas dadas à questão para o termo indutor queima por 15 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (A).

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Combustão	2	15
		Combustíveis, floresta, madeira, papéis	6	
		Reação, reação química	2	
		'Decomposição de partículas'	1	
		Oxigênio	1	
		Cinza, fumaça	3	
II	Transmutação/ Modificação	'Aceleração de partículas'	1	3
		Desaparecimento do objeto	1	
		Atrito	1	
III	Consequências	Fogo	4	7
		Calor, temperatura	2	
		Energia	1	
IV	Perturbações	Destruição, estrago	8	11
		Tragédias	1	
		Algo ruim	1	
		Pessoas feridas	1	
V	Socorro		0	0
VI	Significados Diferentes	'Queima de más lembranças'	1	1
VII	Outros	Desrespeito	1	1
Totais		25	38	38

O gráfico 3.23 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos encontrados nas respostas dadas à questão aberta pelos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor queima.

Gráfico 3.23 – Porcentagens de ocorrência dos fragmentos de respostas por categoria dadas por 15 alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor queima.

A figura 3.18 ilustra algumas respostas dadas pelos alunos da 3ª série da escola (A) para o termo indutor queima.

II - O que você imagina que ocorra na queima? EAA09 M3Q

F01-I

UMA REAÇÃO QUÍMICA ENTRE
SUBSTÂNCIAS

II - O que você imagina que ocorra na queima? EAA08 M3Q

F01-I

F02-III

F03-I É colocado fogo no combustível, junto com o
oxigênio, a fim de o fogo se manter, havendo
assim a queima.

II - O que você imagina que ocorra na queima? EAA07 M3Q

F01-IV

F02-IV

Muita destruição e estrago para o meio ambiente e até
mesmo para as pessoas.

Figura 3.18 – Exemplos de respostas de alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor queima.

Na questão aberta, para o termo indutor queima, dos 37 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (B), 36 alunos apresentaram 34 fragmentos diferentes de um total de 66 e 1 aluno não respondeu a questão. Os resultados obtidos da análise estão indicados na tabela a seguir.

Tabela 3.38 – Informações obtidas das respostas dadas à questão para o termo indutor queima por 36 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (B).

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Combustão Combustível, fósforo 'Junção de um elemento com oxigênio'. "queima de oxigênio" Reação, reação dos elementos, reação química, transformação 'Mudança de características moleculares' Fumaça, liberação de gás Carbonização	8 2 2 11 1 2 1	27
II	Transmutação/Modificação	Agitação de partículas 'Fim de algo' 'Perde água', perda de uma substância Mudança de estado Substituição de elementos químicos Movimento Matéria consumida	2 1 2 2 1 1 2	11
III	Consequências	Fogo, fogueira Calor, aquecimento, temperatura Energia	7 6 2	15
IV	Perturbações	Destruição, degradação Dor, sofrimento Ferimentos 'Não tem volta'(destruído) Diabo	7 3 1 1 1	13
V	Socorro	-----	0	0
VI	Significados Diferentes	-----	0	0
VII	Outros	-----	0	0
Totais		34	66	66

O gráfico 3.24 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos encontrados nas respostas dadas à questão aberta pelos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor queima.

Gráfico 3.24 – Porcentagens de ocorrência dos fragmentos de respostas por categoria dadas por 36 alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor queima.

As figuras 3.19 e 3.20 ilustram algumas respostas dadas pelos alunos da 3ª série da escola (B) para o termo indutor queima.

II - O que você imagina que ocorra na queima?

EB A02 M3 Q

A destruição de algo, ou transparência de algo.

F01 - IV

F02 - I

II - O que você imagina que ocorra na queima?

EB A03 M3 Q

Substituições de elementos químicos, produzindo
energia.

F01 - II

F02 - III

II - O que você imagina que ocorra na queima?

EB A10 M3 Q

É a transformação de uma matéria.

F01 - I

Figura 3.19 – Exemplos de respostas de alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor queima.

EBA12M3Q

II - O que você imagina que ocorra na queima?

F02 - II

A matéria consomida pelo fogo ou objeto
de calor.

F01 - II

F03 - III

EBA33M3Q

II - O que você imagina que ocorra na queima?

F01 - II

Oco que ocorre uma "perda" de uma deter-
minada substância ou material, transformando-
se sua estrutura.

F02 - I

EBA36M3Q

II - O que você imagina que ocorra na queima?

Ocorre o q-m de algo!

F01 - II

Figura 3.20 – Exemplos de respostas de alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor queima.

Na questão aberta, para o termo indutor combustão, dos 19 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (A), 12 alunos apresentaram 21 fragmentos diferentes de um total de 24 e 7 alunos não responderam a questão. Os resultados obtidos da análise estão indicados na tabela a seguir.

Tabela 3.39 – Informações obtidas das respostas dadas à questão para o termo indutor combustão por 12 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (A).

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Combustível, gasolina	2	5
		Reação, processo químico	3	
II	Transmutação/Modificação	Transfusão	1	5
		Movimento	1	
		Mistura, 'mistura de um elemento com outro'	2	
		Medição de um líquido	1	
III	Conseqüências	Fogo	2	4
		Explosão	2	
IV	Perturbações	Pengo	1	1
V	Socorro		0	0
VI	Significados Diferentes	Busto	1	1
VII	Outros	Fermentação	1	8
		Indigestão	1	
		Dor de cabeça, enjôo, mal estar, tontura, palidez	5	
		Tudo de bom	1	
Totais		21	24	24

O gráfico 3.25 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos encontrados nas respostas dadas à questão aberta pelos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor combustão.

Gráfico 3.25 – Porcentagens de ocorrência dos fragmentos de respostas por categoria dadas por 12 alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (A) para o termo indutor combustão.

A figura 3.21 ilustra algumas respostas dadas pelos alunos da 8ª série da escola (A) para o termo indutor combustão.

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

EAA03 F8C

Daí aparece aquelas coisas e o vento, não passa.

F01-VI

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

EAA01 F8C

Eu acho que liga alguma coisa veloz nada com gasolina, coisa dessa tipo.

F01-I

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

EAA10 F8C

NUNCA OUVIR FALAR?

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

EAA14 F8C

Eu acho que tem a ver com combustão tem o perigo de fogo pois pode haver uma explosão.

F01-I

F02-III

F03-II

Figura 3.21 – Exemplos de respostas de alunos da 8ª série do ensino fundamental escola (A) para o termo indutor combustão.

Na questão aberta, para o termo indutor combustão, os 16 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (B) apresentaram 29 fragmentos diferentes de um total de 39. Os resultados obtidos da análise estão indicados na tabela a seguir.

Tabela 3.40 – Informações obtidas das respostas dadas à questão para o termo indutor combustão por 16 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola (B).

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Queima, material queimado Combustível, gasolina, madeira, petróleo, papel, álcool, gás Comburente, oxigênio Reação química, transformação de moléculas, transforma Produtos químicos Fumaça, liberação de ar	6 10 3 3 1 2	25
II	Transmutação/ Modificação	Modificação do ar Evaporação, fusão Compressão Troca, mistura Perda do líquido Transição	1 3 1 2 1 1	9
III	Consequências	Fogo Coisas quentes Energia Explosão	2 1 1 1	5
IV	Perturbações	-----	0	0
V	Socorro	-----	0	0
VI	Significados Diferentes	-----	0	0
VII	Outros	-----	0	0
Totais		29	39	39

O gráfico 3.26 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos encontrados nas respostas dadas à questão aberta pelos alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor combustão.

Gráfico 3.26 – Porcentagens de ocorrência dos fragmentos de respostas por categoria dadas por 16 alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor combustão.

A figura 3.22 ilustra algumas respostas dadas pelos alunos da 8ª série da escola (B) para o termo indutor combustão.

EBA06FBC

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

UMA REAÇÃO QUÍMICA ENTRE O COMBURENTE E O COMBUSTÍVEL

F01-I

F02-I

F03-I

EBA13FBC

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

F01-I

F02-I

A queima de produtos químicos que produzem energia.

F03-III

EBA04FBC

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

F01-II

Um tipo de evaporação, ou de uma transição de energia, com alguma coisa.

F03-II

F02-I

EBA01FBC

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

F02-I

F01-I

F03-I

Queima de um material combustível como o papel, a gasolina, a madeira, o álcool.

F04-I

F05-I

F06-I

Figura 3.22 – Exemplos de respostas de alunos da 8ª série do ensino fundamental da escola (B) para o termo indutor combustão.

Na questão aberta, para o termo indutor combustão, os 17 alunos apresentaram 27 fragmentos diferentes de um total de 56. Os resultados obtidos da análise estão indicados na tabela a seguir.

Tabela 3.41 – Informações obtidas das respostas dadas à questão por 17 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Queima Combustível, álcool, madeira, fósforo, petróleo, gasolina, gás de cozinha Carro, motor Reação química Oxigênio Nuvem escura	6 14 2 6 2 1	31
II	Transmutação/Modificação	Mistura de elementos químicos Mistura Movimento Atrito	1 2 1 2	6
III	Consequências	Fogo, chama Calor, esquentar Energia, funcionar(energia) Explosão	3 4 5 4	16
IV	Perturbações	Incêndio Poluição do ar Vulcão	1 1 1	3
V	Socorro	—	0	0
VI	Significados Diferentes	—	0	0
VII	Outros	—	0	0
Totais		27	56	56

O gráfico 3.27 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos encontrados nas respostas dadas à questão aberta pelos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

Gráfico 3.27 – Porcentagens de ocorrência dos fragmentos de respostas por categoria dadas por 17 alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

A figura 3.23 ilustra algumas respostas dadas pelos alunos da 3ª série da escola (A).

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

EAA15M3C

F01-III Imagino que seja algo relacionado a uma explosão, ~~ou seja~~ onde ocorre algum tipo de queima, ou que seja uma reação química talvez. - F02-I F03-I

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

EAA08M3C

F01-I F02-II
Eu imagino que ocorre uma reação química entre o combustível e o oxigênio.
- F03-I

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

EAA10M3C

F01-II
É a queima dos elementos químicos resultando na liberação de energia calor.
- F02-II F03-III

Figura 3.23 – Exemplos de respostas de alunos da 3ª série do ensino médio da escola (A) para o termo indutor combustão.

Na questão aberta, para o termo indutor combustão, dos 38 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (B), 36 alunos apresentaram 34 fragmentos diferentes de um total de 90 e 2 alunos não responderam a questão. Os resultados obtidos da análise estão indicados na tabela a seguir.

Tabela 3.42 – Informações obtidas das respostas dadas à questão por 36 alunos de 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor combustão.

Código	Categoria	Tipos de fragmentos	Frequência de ocorrência	Total de ocorrência
I	Processo Queima/Combustão	Queima	17	49
		Combustível, fósforo, álcool, gás	10	
		Reação química, reação, processos químicos, fatores químicos, transformação gerar outra substância	13	
		Oxigênio, consumo de oxigênio, queima de oxigênio, 'elemento químico com oxigênio'	5	
		Fuligem, liberação de gases, liberação de gás carbônico	4	
II	Transmutação/ Modificação	Troca, troca de gases	2	11
		Divisão de uma substância	1	
		Mistura	2	
		Mudança de estado, mudança de característica, passagem de estado físico	3	
		Atrito	3	
III	Consequências	Fogo	2	29
		Calor, aquecimento, temperatura	10	
		Energia, geração de energia	4	
		Faixa	3	
		Explosão	10	
IV	Perturbações	—	0	0
V	Socorro	—	0	0
VI	Significados Diferentes	—	0	0
VII	Outros	Indigestão	1	1
Totais		34	90	90

O gráfico 3.28 representa em um, as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos encontrados nas respostas dadas à questão aberta pelos alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor combustão.

Gráfico 3.28 – Porcentagens de ocorrência dos fragmentos de respostas por categoria dadas por 36 alunos da 3ª série do ensino médio da escola (B) para o termo indutor combustão.

A figura 3.24 ilustra algumas respostas dadas pelos alunos das 3ª séries da escola (B).

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

EBA 34M3C

Transformação química de um material.

F01 - I

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

EBA 41M3C

1. I Queima de uma substância gerando outra substância, energia.

F03 - III

F02 - I

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

F01 - I

EBA 06M3C

Imagine que ocorre a transformação de uma substância em outra: um oxigênio é liberado. 2. É uma reação. Além disso, ocorre que pode haver liberação de calor (energia) em sua natureza. A combustão ocorre, ainda, com a presença de O_2 (gás comburente).

F02 - III

F03 - I

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

F03 - III

EBA 33M3C

Combustível "gás" e comburente a faísca do fósforo.

F02 - I

F04 - I

II - O que você imagina que ocorra na combustão?

EBA 09M3C

É explosão de um combustível.

F04 - III

F02 - I

Figura 3.24 – Exemplos de respostas de alunos da 3ª série do ensino médio das escolas (B) para o termo indutor combustão.

Alguns comentários referentes aos resultados obtidos das respostas dadas à questão aberta.

Esta questão foi essencial para a verificação de como os alunos realmente percebem os termos indutores, isto porque as respostas foram dadas livremente.

Nas respostas dadas à questão , para o termo indutor queima, grande parte dos alunos da 8ª série da escola (A) imagina que nesse processo ocorra destruição e outras perturbações (Categoria IV). Os alunos da 8ª série da escola (B) e das 3ª séries (A) e (B) também fazem a associação de queima à perturbações como dor, sofrimento, etc., mas a categoria IV aparece para esses três grupos com porcentagens menores.

Percebe-se uma maior tendência de relacionar queima à um processo queima/combustão (Categoria I) e à uma transmutação/modificação (Categoria II) a medida que a associação de queima e destruição é menor.

A palavra fogo (Categoria III) está muito presente nas respostas dos alunos participantes da coleta de informações, alguns afirmam que nesse processo há 'formação do fogo'.

Nas respostas dadas pelos alunos da 3ª série (B) encontra-se a maior relação entre queima e transformação química.

O gráfico 3.29 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos de respostas feitos pelos alunos dos quatro grupos que tiveram como termo indutor a palavra queima.

Gráfico 3.29 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas das respostas dos alunos que tiveram o termo indutor queima.

Para o termo indutor combustão, uma parte dos alunos da 8ª série da escola (A) não executou a tarefa proposta afirmando não saber o significado de combustão. Desta forma, os resultados aqui apresentados são das respostas de 12 alunos e algumas sem sentido, como: "tudo de bom", "dor de cabeça", etc.

Os alunos da 8ª série da escola (B) relacionaram combustão à combustíveis e à termos químicos indicadores de transformação química (Categoria I).

A maioria dos alunos das 3ª séries das escolas (A) e (B) afirmou que na combustão ocorre 'formação de fogo' e 'liberação de calor'. Alguns alunos tentam relacionar combustão à uma transformação química utilizando termos químicos, como reação, processo químico, transformação, etc. Todavia, pouquíssimos conseguiram responder de uma forma que demonstrasse o entendimento do processo de combustão como uma transformação química.

Fragmentos de respostas que indiquem a categoria IV (Perturbações) não estão presentes nos instrumentos de pesquisa de alunos da escola (B) e aparecem muito pouco nas respostas de alunos da escola (A).

O gráfico 3.30 representa as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria dos fragmentos de respostas feitos pelos alunos dos quatro grupos que tiveram como termo indutor a combustão.

Gráfico 3.30 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas das respostas dos alunos que tiveram o termo indutor combustão.

3.4 – Comparação entre as Informações Obtidas

Ao estabelecer o confronto entre informações obtidas na associação livre de palavras (ALP), no desenho (Ds) e na questão aberta (QA), para os termos indutores queima e combustão, tem-se a possibilidade de visualizar os elementos centrais e periféricos, assim como os elementos intermediários das representações sociais que os alunos das 8ª séries do ensino fundamental e das 3ª séries do ensino médio apresentaram.

Para cada grupo instituído nesta pesquisa que teve suas informações comparadas determinou-se a média das porcentagens obtidas nas três técnicas aplicadas para cada categoria. Desta forma, pode-se estabelecer as possíveis estruturas das representações sociais dos termos indutores e confrontá-las com as estruturas definidas na associação livre de palavras.

Os gráficos 3.31, 3.32, 3.33 e 3.34 representam as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria de todas as informações obtidas nos instrumentos de pesquisa de alunos que tiveram o termo indutor queima.

Gráfico 3.31 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas nos instrumentos de pesquisa de alunos da 8ª série (A) que tiveram o termo indutor queima.

Gráfico 3.32 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas nos instrumentos de pesquisa de alunos da 8ª série (B) que tiveram o termo indutor queima.

Gráfico 3.33 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas nos instrumentos de pesquisa de alunos da 3ª série (A) que tiveram o termo indutor queima.

Gráfico 3.34 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas nos instrumentos de pesquisa de alunos da 3ª série (B) que tiveram o termo indutor queima.

O gráfico 3.35 representa a média das porcentagens obtidas nas três técnicas aplicadas (ALP, Ds e QA) por cada categoria para alunos dos quatro grupos que tiveram como termo indutor a queima.

Gráfico 3.35 – Média de porcentagens por categoria das informações obtidas de alunos que tiveram o termo indutor queima.

Ao analisar o gráfico percebe-se uma menor associação de queima à perturbações ambientais/humanas (Categoria IV) a medida que a relação com o processo químico (Categoria I) é maior.

Como foi estabelecido, as estruturas das representações sociais dos termos indutores aqui pesquisados são constituídas de: elementos centrais, intermediários e periféricos, sem esquecer que as categorias classificadas como elementos intermediários são aquelas com características que estão entre as características dos outros elementos.

Assim, os elementos centrais parecem corresponder as categorias com as maiores porcentagens que são somadas para se chegar à no mínimo 60% das informações. Os periféricos parecem possuir as categorias com as menores porcentagens, geralmente menos de 10%. Os intermediários incluem as categorias que estão de permeio com as anteriores.

Com as informações obtidas na confrontação das três técnicas aplicadas nos quatro grupos para o termo indutor queima tem-se uma tabela com as categorias que supostamente devem constituir a organização da representação de cada grupo:

Tabela 3.43 – Possíveis elementos centrais, periféricos e intermediários das representações sociais de cada grupo de alunos para o termo indutor queima.

Elementos	8ª série da escola (A)	8ª série da escola (B)	3ª série da escola (A)	3ª série da escola (B)
Centrais	III e IV	III e IV	I e III	I e III
Intermediários	I	I	IV	IV
Periféricos	II, V, VI e VII	II, V, VI e VII	II, V, VI e VII	II, VI e VII

Verifica-se que estas estruturas são muito semelhantes àquelas sugeridas na página 72 (tabela 3.17). Há uma diferença na estrutura da representação social dos alunos da 8ª

série (A): a categoria I aparece como elemento periférico enquanto que a categoria V é classificada como elemento intermediário. Outra diferença foi constatada na estrutura da representação social dos alunos da 8ª série (B): a categoria I é também classificada como elemento central e este grupo de alunos não apresentou nenhuma categoria como elemento intermediário. Para a estrutura da representação social dos alunos da 3ª série (A) a categoria II não está presente e a dos alunos 3ª série (B) não existe diferença.

Os gráficos 3.36, 3.37, 3.38 e 3.39 representam as porcentagens do total de ocorrência de cada categoria de todas as informações obtidas nos instrumentos de pesquisa de alunos que tiveram o termo indutor combustão.

Gráfico 3.36 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas nos instrumentos de pesquisa de alunos da 8ª série (A) que tiveram o termo indutor combustão.

Gráfico 3.37 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas nos instrumentos de pesquisa de alunos da 8ª série (B) que tiveram o termo indutor combustão.

Gráfico 3.38 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas nos instrumentos de pesquisa de alunos da 3ª série (A) que tiveram o termo indutor combustão.

Gráfico 3.39 – Porcentagens de ocorrência por categoria das informações obtidas nos instrumentos de pesquisa de alunos da 3ª série (B) que tiveram o termo indutor combustão.

O gráfico 3.40 representa a média das porcentagens obtidas nas três técnicas aplicadas (ALP, Ds e QA) por cada categoria para alunos dos quatro grupos que tiveram como termo indutor a combustão.

Gráfico 3.40 – Média de porcentagens por categoria das informações obtidas de alunos que tiveram o termo indutor combustão.

Ao analisar o gráfico verifica-se que o termo indutor combustão é muito pouco relacionado à perturbações ambientais/humanas (Categoria IV). Dos quatro grupos, os alunos da 8ª série (A) são os que apresentaram maior porcentagem para a categoria VII (Outros), aproximadamente 28%. A categoria I (Processo Queima/Combustão) apresenta porcentagens muito próximas para os alunos das 8ª (B), 3ª (A) e 3ª (B).

Utilizando os mesmos critérios as estruturas das representações sociais de combustão pesquisadas neste trabalho parecem ser constituídas de elementos centrais, intermediários e periféricos.

Com as informações obtidas na confrontação das três técnicas aplicadas nos quatro grupos para o termo indutor combustão tem-se uma tabela com as categorias que supostamente devem constituir a organização da representação de cada grupo:

Tabela 3.44 – Possíveis elementos centrais, periféricos e intermediários das representações sociais de cada grupo de alunos para o termo indutor combustão.

Elementos	8ª série da escola (A)	8ª série da escola (B)	3ª série da escola (A)	3ª série da escola (B)
Centrais	I e VII	I e III	I e III	I e III
Intermediários	II e III	II	-----	-----
Periféricos	IV, V e VI	IV, V, VI e VII	II, IV e VI	II, IV, VI e VII

Verifica-se que estas estruturas são muito semelhantes àquelas sugeridas na página 73 (tabela 3.18). Há uma diferença na estrutura da representação social dos alunos da 8ª série (A): a categoria III (Conseqüências) parece como elemento periférico enquanto que a categoria IV (Perturbações) não está presente na estrutura. Outra diferença foi constatada na estrutura da representação social dos alunos da 3ª série (A): a categoria VII (Outros) é classificada como elemento periférico e a categoria VI (Significados Diferentes) não faz parte da estrutura. As estruturas das representações sociais dos alunos das 8ª (B) e 3ª (B) não apresentam nenhuma diferença.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As representações sociais de queima e combustão de um grupo específico de alunos foram esboçadas neste estudo já que suas opiniões e imagens extraídas na coleta de informações mostraram-se estruturadas em um sistema de conhecimento.

Embora as escolas representem extratos sociais diferenciados, periferia e central, pública e particular, da classe média alta à pobre, não se pretendia estabelecer comparações entre as diferentes realidades. Inicialmente a intenção era confrontar as idéias dos alunos das duas séries independente da escola. No entanto, a medida que foi sendo feita a análise percebeu-se algumas divergências entre as informações obtidas dos alunos das duas 8ª séries.

Dos 86 alunos que tiveram a queima como termo indutor, mais de 87% desenharam pelo menos uma chama para representá-la. Por isso, pode-se dizer que esses alunos utilizam a imagem da chama para dar forma específica à este objeto social (objetivação). Além disso, a queima foi ancorada na palavra fogo que a integra a um sistema de pensamento social pré-existente. A queima *deixa de ser estranha, não familiar e é transformada em familiar*, pois passa a fazer parte de algo conhecido. Para os alunos pesquisados a *queima ocorre sempre com fogo*.

A análise de todas as informações obtidas de queima mostrou que as representações sociais dos quatro grupos que tiveram este termo indutor têm um conteúdo semelhante, contudo, distinguem-se em suas estruturas.

Admitindo dois núcleos centrais diferentes, fala-se de diferentes representações sociais de um mesmo objeto.

A possível representação social de queima apresentada pelos alunos da 8ª série da escola pública, denominada (A), parece ter em seu núcleo central as categorias III

(Conseqüências) e IV (Perturbações), ou seja, para eles *o fogo queima e destrói*. A presença de elementos intermediários nesta estrutura, as categorias I (Processo Queima/Combustão) e V (Socorro), é justificada pela relação existente entre essas categorias e aquelas que constituem o sistema central: *o combustível queima, os bombeiros combatem o incêndio, etc.*

Para os alunos da 8ª série da escola (B) a possível representação social de queima parece exibir em seu sistema central as categorias I, III e IV. Diferente da outra 8ª série, a categoria I para esses alunos é classificada como elemento central. Há frases encontradas nas respostas dadas à questão aberta que demonstram a característica organizadora das categorias citadas:

"Eu imagino que ocorra uma mistura de substância que quando misturadas gerem fogo e o fogo queima."
(EBA05F8Q)

"Nós perdemos nossas árvores, as vezes as pessoas perdem suas casas e poluem o nosso tão importante ar." (EBA03F8Q)

As categorias I e III parecem fazer parte do núcleo central das representações sociais de queima dos alunos das 3ª séries das escolas (A) e (B). Como os elementos centrais são os mesmos, conclui-se que eles devem ter a mesma representação social. É interessante notar que a categoria IV surge para esses alunos como uma 'periferia próxima' (elemento intermediário) diferente da posição que ela ocupa nas estruturas das representações sociais da outra série. Não se pode esquecer também que a associação de queima à categoria IV é um pouco mais acentuada para os alunos da 3ª série (A), talvez em decorrência da realidade social desses alunos.

Nos quatro grupos de alunos, a categoria VI (Significados Diferentes) parece ocorrer como elemento periférico. Este sistema suporta a heterogeneidade do grupo e acomoda as contradições protegendo o núcleo central e desta forma a representação social.

Foram encontradas associações de queima à significados diferentes como por exemplo: queimação (azia), 'queima de arquivo', sol, gelo, deserto, água fervendo e outros. Só os alunos das 3ª séries apresentaram também associações com significados que não representam uma perturbação como: prazer, 'queima de más lembranças' e 'queima de coisas que não prestam mais'.

Por ser o conceito de combustão mais trabalhado no ambiente escolar, os processos formadores das representações sociais desse termo apontaram-se diversificados para este grupo de alunos, pois havia entre eles aqueles que 'nunca ouviram falar em combustão' ⁽¹⁾.

Assim, dos alunos da 8ª série (A) que tiveram esse termo indutor, alguns parecem tentar dar uma forma familiar e ancorar combustão em um sistema de pensamento já conhecido por eles como as palavras centrifugação, convulsão, indigestão, bastão e outras que foneticamente terminam do mesmo modo. Outros alunos ao citarem palavras como: enjôo, digerir, diarreia, convulsão, ataque epilético e etc, parecem tentar ancorar combustão ao conhecimento que eles possuem de corpo humano ⁽²⁾.

Arrisca-se afirmar que este grupo de alunos não possui uma representação social de combustão totalmente constituída, suas opiniões e imagens extraídas na coleta de informações mostraram-se desconexas e sem sentido, é por isso que a categoria VII (Outros) está presente no que seria o núcleo central.

Aproximadamente 73% dos alunos das séries 8ª (B), 3ª (A) e 3ª (B) possuem algum entendimento de combustão e representaram-na com figuras de materiais combustíveis em chamas (fogueira, vela acesa, etc) e automóveis. A combustão é ancorada nos combustíveis que são conhecidos por eles.

(1) Dos 19 alunos da 8ª série (A) que tinham a combustão como termo indutor, 11 alunos afirmaram 'nunca ter ouvido falar em combustão' em algum momento da coleta de informações.

(2) No ano anterior à coleta de informações os alunos das 8ª séries estudaram 'O corpo humano' na disciplina ciências. Sendo assim, este assunto era recente para eles já que a pesquisa ocorreu no início do ano letivo dos alunos participantes.

A análise das informações obtidas de combustão dos alunos destas séries exibiu possíveis representações sociais com conteúdos semelhantes e uma distinção sutil em suas estruturas.

Esses alunos parecem apresentar as categorias I e III no sistema central das estruturas de suas representações sociais, todavia a presença da categoria II (Transmutação/Modificação) como uma 'periferia próxima'⁽³⁾ na representação de combustão dos alunos da 8ª (B) impede considerar que ela seja a mesma representação social dos alunos das 3ª (A) e (B). Portanto, há duas representações sociais de combustão diferentes: a dos alunos das duas 3ª séries e a dos alunos da 8ª (B).

Pode ser que a representação social de combustão da 8ª série (B) esteja em um processo de modificação e se converterá naquela que os alunos das 3ª séries apresentaram. Isto porque, a categoria II indica o entendimento do aluno às mudanças que ocorrem no material durante a combustão mas que não representam uma transformação química⁽⁴⁾.

Como exemplo da categoria II tem-se a fusão, a evaporação ou o desaparecimento. Quando esses alunos, no ensino médio, estudarem as *transformações químicas*, a alteração poderá ocorrer.

Dos oito grupos de alunos constituídos, os quatro que compõem as 3ª séries das escolas (A) e (B) parecem exibir as categorias I e III nos sistemas centrais de suas representações sociais. Contudo, as representações sociais de queima e combustão não são as mesmas, já que há a presença da categoria IV como possível elemento intermediário na estrutura da representação social dos alunos que tiveram o termo indutor queima.

(3) Para Flament citado por Sá (1998:56) os elementos intermediários são como uma 'periferia próxima' com papel significativo na organização da representação social.

(4) Utilizando um dos conceitos aceitos pela Ciência, entende-se por transformação química um processo de mudança, isto é, a conversão dos materiais iniciais (reagentes) em outros materiais (produtos) através de um rearranjo de átomos.

Verificou-se também que as divergências sobre combustão existentes entre as duas 8ª séries do ensino fundamental não foram constatadas nas duas 3ª séries do ensino médio. Isto pode significar que independente da forma como este processo foi abordado no ensino de química, ocorreram alterações nas representações sociais dos alunos das duas escolas.

Se a princípio havia uma preocupação de as representações sociais de queima dos alunos participantes deste estudo apresentarem-se organizadas com suficiente grau de coerência interna e também mantê-los em esquemas explicativos apenas de suas realidades mais próximas, constatou-se que estas representações sociais 'revelaram' como os alunos concebem o seu conhecimento e não impediram que eles adquirissem idéias mais elaboradas como as de combustão.

Assim, conclui-se que o ensino de química foi capaz de proporcionar modificações nas idéias dos alunos sobre queima, pois a medida que aumentou a relação desse processo às idéias indicadoras de uma transformação química e de combustão, diminuiu-se a sua associação às perturbações ambientais e humanas, principalmente destruição.

Ao observar os resultados significativos desta pesquisa, acredita-se que tais modificações podem ter ocorrido devido à *um processo contínuo de aprendizagem*, mesmo que de um ensino de química geralmente fragmentado, sem uma visão global e separado de outras ciências.

Por isso, deseja-se que este ensino seja diferente na grande maioria das escolas, isto é, os educadores passem a selecionar e abordar os conteúdos de química de tal forma que os resultados do processo de aprendizagem sejam melhores e também ajudem na formação cultural dos alunos como um instrumento de sua inserção social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ABRIC, J-C. A abordagem estrutural das representações sociais. In: Moreira, A.S.P. & Oliveira, D.C. de.(orgs.). *Estudos Interdisciplinares de Representação Social*. Goiânia: AB, p.27-38, 1998. Tradução de Pedro Humberto Faria Campos.
- AHTEE, M. & VARJOLA, I. Students' understanding of chemical reaction. In: *International Journal of Science Education*, v.20, n.3, p.305-316, 1998.
- ALVES-MAZOTTI, A.J. O método nas ciências sociais. In: Alves- Mazzotti, A.J. & Gewandsznajder, F. *O Método nas Ciências Naturais e Sociais – pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira, p.111-203, 1998.
- AMBROGI, A. & LISBÔA, J.C.F. A Química fora e dentro da escola. In: São Paulo (Estado). Secretaria da Educação – Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Ensino de Química: dos fundamentos à prática*. São Paulo: SE/CENP, v.1, 1988.
- ANGOTTI, J.A.P. *Fragmentos e Totalidades no Conhecimento Científico e no Ensino de Ciências*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da USP. São Paulo, 1991.
- ARNAY, J. Reflexões para um debate sobre a construção do conhecimento na escola: rumo a uma cultura científica escolar. In: Rodrigo, M.J. & Arnay, J. (orgs.). *Conhecimento cotidiano, escolar e científico: representação e mudança – a construção do conhecimento escolar 1*. São Paulo: Ática, p.37- 73, 1998.
- AULER, D. & BAZZO, W.A. Reflexões para a implementação do Movimento CTS no contexto educacional brasileiro. In: *Revista Ciência e Educação*. São Paulo: Escrituras, v.7, n.1, p.1-14, maio, 2001.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1997. Tradução de Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro.
- BAUER, M. A População da Ciência como Imunização Cultural: a função de resistência das representações sociais. In: Guareschi, P. & Jovchelovitch, S.(orgs.). *Textos em Representações Sociais*. 5ªedição. Petrópolis: Vozes,p.229-257, 1999.
- BOUJAOUDE, S.B. A Study of the Nature of Students' Understandings About the Concept of Burning. In: *Journal of Research in Science Teaching*, v.28, n.8, p.689-704,

1991.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio – 3 – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

CAMPOS, P.H.F. As Representações Sociais de "Meninos de Rua": proximidade do objeto e diferenças estruturais. In: Moreira, A.S.P. & Oliveira, D.C. de. (orgs.). *Estudos Interdisciplinares de Representação Social*. Goiânia: AB, p.271-283, 1998.

CHAGAS, A.P. As Ferramentas do Químico. In: *Química Nova na Escola*, n.5, p.18-20, maio, 1997.

COSTA, W.A. da & ALMEIDA, A.M. de O. A construção social do conceito de bom professor. In: Moreira, A.S.P. & Oliveira, D.C. de. (orgs.). *Estudos Interdisciplinares de Representação Social*. Goiânia: AB, p.239-250, 1998.

DE ROSA, A.S. & FARR, R. Icon and Symbol: two sides of the same coin in the investigation of social representations. In: *Penser la vie, le social, la nature, Mélanges en honneur de Serge Moscovici*. Paris: Éditions de la Maison des Sciences de l'homme, p.237-256, 2001.

DRIVER, R. Students' conceptions and the learning of science. In: *International Journal of Science Education*, v.11, n.5, p.481-490, 1989.

_____; SQUIRES, A.; RUSHWORTH, P. & WOOD-ROBINSON, V. *Making sense of secondary science research into childrens' ideas*. New York: Routledge, 1994.

_____; HILARY, A.; LEACH, J.; MORTIMER, E. & SCOTT, P. Construindo Conhecimento Científico na Sala de Aula. In: *Química Nova na Escola*, n.9, p.31-39, maio, 1999. Tradução de Eduardo Mortimer.

ELIAS, N. *A sociedade dos indivíduos*. Rio de Janeiro: Zahar, 1994. Tradução Vera Ribeiro.

FARR, R.M. Representações Sociais: a teoria e sua história. In: Guareschi, P. & Jovchelovitch, S. (orgs.). *Textos em Representações Sociais*. 5ª edição. Petrópolis: Vozes, p.31-62, 1999.

GUARESHI, P. Representações Sociais: alguns comentários oportunos. In: Nascimento-Schulze, C.M. *Novas Contribuições para a teorização e pesquisa em*

Representações Sociais. Coletânea da ANPEPP (UFSC), v.1, n.10, 1996.

_____. Sem dinheiro não há salvação: ancorando o bem e o mal entre os neopentecostais. In: Guareschi, P. & Jovchelovitch, S. (orgs). *Textos em Representações Sociais*. 5ª edição. Petrópolis: Vozes, p.191-228, 1999.

GEWANDSZNAJDER, F. O método nas ciências naturais. In: Alves-Mazzotti, A. J. & Gewandsznajder, F. *O Método nas Ciências Naturais e Sociais – pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira, 1998.

JOHNSON, P. Why combustion is one of the last things we should expect children to understand. Paper submitted for publication to an International journal, 1997.

JOVCHELOVITCH, S. Representações Sociais: saberes sociais e polifasia cognitiva. In: Wittmann, L.C. (coord.) *Educadernos – Série Estudos e Pesquisas*. Blumenau: Edupesquisa (FURB), 2001.

KAWASAKI, C.S. *Nutrição Vegetal: campo de estudo para o ensino de ciências*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da USP. São Paulo, 1998.

LOPES, A.R.C. O Ensino Médio em Questão. In: *Química Nova na Escola*, n.7, p.11-14, maio, 1998.

LUNGARZO, C. *O que é ciência*. São Paulo: Brasiliense, 1994.

MAAR, J.H. *Pequena História da Química: dos primórdios a Lavoisier*. Florianópolis: Papa-livro, 1999.

MADEIRA, M.C. Um aprender do viver: educação e representação social. In: Moreira, A.S.P. & Oliveira, D.C. de. (orgs.). *Estudos Interdisciplinares de Representação Social*. Goiânia: AB, p.239-250, 1998.

MAZZOTTI, T.B. Representação Social de 'Problema Ambiental': uma contribuição à educação ambiental. In: *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. Brasília: v.78, n.188-190, p.86-123, 1997.

MÉHEUT, M.; SALTIEL, E. & TIBERGHIE, A. Pupils' (11-12 year olds) conceptions of combustion. In: *European Journal of Science Education*, v.7, n.1, p.83-93, 1985.

MOREIRA, A.S.P. & OLIVEIRA, D.C. de.(orgs.). *Estudos Interdisciplinares de Representação Social*. Goiânia: AB, 1998.

MORTIMER, E.F. & MIRANDA, L.C. Concepções dos estudantes sobre reações químicas. In: *Química Nova na Escola*, n.2, p.23-26, novembro, 1995.

- MOSCOVICI, S. *A Representação Social da Psicanálise*. Rio de Janeiro Zahar, 1978. Tradução de Álvaro Cabral.
- _____. Prefácio. In: Guareshi, P. & Jovchelovitch, S. (orgs). *Textos em Representações Sociais*. 5ª edição. Petrópolis: Vozes, p.7-16, 1999.
- MUCCHIELLI, R. *Questionário na Pesquisa Psicossocial*. São Paulo: Martins Fontes, 1978.
- NASCIMENTO-SCHULZE, C.M. & CAMARGO, B.V. (orgs). *Caderno de Resumos – II Jornada Internacional sobre Representações Sociais*. Florianópolis, 2001.
- NEVES, D.A. de F. *O Estado da Arte em Educação Ambiental: a produção científica do período de 1989 a 2000*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Física da USP. Instituto de Química da USP. Faculdade de Educação da USP. São Paulo, 2002.
- NÓBREGA, S.M. da. Sobre a Teoria das Representações Sociais. In: Moreira, A.S.P. (org.). *Representações Sociais, Teoria e Prática*. Paraíba: Ed. Universitária (UFPB), p.55-87, 2001.
- NUSSBAUM, J. Classroom conceptual change: philosophical perspectives. In: *International Journal Science Education*, v.11, p.530-540, 1989.
- OLIVIERA, D.A. *Educação Básica: gestão do trabalho e da pobreza*. Petrópolis: Vozes, 2000.
- PITOMBO, L.R.M. & MARCONDES, M.E. Idéias sobre a transmissão do conhecimento químico. In: São Paulo (Estado). Secretaria da Educação - Fundação para o Desenvolvimento da Educação. In: *Apostila do Programa de Capacitação de Professores III*. São Paulo, 1992.
- POSNER, G.J.; STRIKE, K.A.; HEWSON, P.W. & GERTZOG, W.A. Accomodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. In: *Science Education*, v.66, n.2, p.221-227, 1982.
- REIGOTA, M. *Meio ambiente e representação social*. São Paulo: Cortez, 1995.
- ROSA, M.I. de F.P. & SCHNETZLER, R.P. O Conceito de Transformação Química. In: *Química Nova na Escola*. n.8, p.31-35, novembro, 1998.
- ROSS, K. Burning: a constructive not a destructive process. In: *School Science Review*, v.72, n.251, p.39-49, junho, 1991.
- SÁ, C.P. de. Representações Sociais: o conceito e o estado atual da teoria. In: Spink,

M.J. *O Conhecimento no Cotidiano – as representações sociais na perspectiva da psicologia social*. São Paulo: Brasiliense, p.19-45, 1995.

_____. *Núcleo Central das Representações Sociais*. Petrópolis: Vozes, 1996.

_____. A Representação Social da Economia Brasileira antes e depois do "Plano Real". In: Moreira, A.S.P. & Oliveira, D.C. de. (orgs.). *Estudos Interdisciplinares de Representação Social*. Goiânia: AB, p.49-69, 1998.

SANTOS, W.L.P. dos & MORTIMER, E.F. Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências. In: *Revista Ciência e Educação*. São Paulo: Escrituras, v.7, n.1, p.95-111, maio, 2001.

_____. & SCHNETZLER, R.P. Função Social – o que significa ensino de química para formar o cidadão? In: *Química Nova na Escola*, n.4, p.28-33, novembro, 1996.

SCHNETZLER, R.P.(org.); ZANON, L.B.; SILVA, R.M.G.; ROSA, M.I.F.P.S.; ROSSETO, J.R. & MOTA, M.S.C. Modelo de Ensino: reações de combustão. In: Aragão, R.M.R. de; Schnetzler, R.P. & Cerri, Y.L.N.(orgs.). *Modelos de Ensino: corpo humano, célula, reações de combustão*. Piracicaba: Unimep / Capes / Proin, p.145-235, 2000.

SILVA, V.L.R. da. *Representações Sociais de Alunos e Professores do Ensino Médio sobre a Matemática*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Psicologia da PUC-SP. São Paulo, 2000.

SOTO, L.F.C. El Enfoque Holístico o Sistêmico: outra dimension en el aprendizaje de la Química. In: *Manual de Metodologia de la Enseñanza de la Química*. Unesco, 1987.

SOUZA FILHO, E.A. de. Análise de Representações Sociais. In: Spink, J.M.(org.). *O conhecimento no cotidiano – as representações sociais na perspectiva da psicologia social*. São Paulo: Brasiliense, p.109-145, 1995.

SPINK, M.J. O Estudo Empírico das Representações Sociais. In: Spink, J.M.(org.). *O conhecimento no cotidiano – as representações sociais na perspectiva da psicologia social*. São Paulo: Brasiliense, p.85-108, 1995.

_____. Desvendando as teorias implícitas: uma metodologia de análise das representações sociais. In: Guareshi, P. & Jovchelovitch, S.(orgs). *Textos em Representações Sociais*. 5ª edição. Petrópolis: Vozes, p. 117-145, 1999.

- STAVY, R.; EISEN, Y & YAAKOBI, D. How students aged 13-15 understand Photosynthesis'. In: *International Journal of Education*, v.9, n.1, p.105-115, 1987.
- THUILLIER, P. *De Arquimedes a Einstein: a face oculta da invenção científica*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1994. Tradução de Maria Inês Duque-Estrada.
- TOMANIK, E. *O olhar no espelho: conversas sobre a pesquisa em ciências sociais*. Maringá: Eduem, 1994.
- UTGES, G.R. *Modelos e Analogias na Compreensão do Conceito de Onda*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da USP. São Paulo, 1999.
- VALE, J.M.F. do. Educação Científica e Sociedade. In: *Questões Atuais no Ensino de Ciências*. São Paulo, Escrituras, 1998.
- WAGNER, W. Sócio-gênese e Características das Representações Sociais. In: Moreira, A.S.P. & Oliveira, D.C. de.(orgs.). *Estudos Interdisciplinares de Representação Social*. Goiânia: AB, p.3-25, 1998.
- WATSON, J.R.; PRIETO, T. & DILLON, J.S. The Effect of Practical Work on Students' Understanding of Combustion. In: *Journal of Research in Science Teaching*, v.32, n.5, p.487-502, 1995.
- _____; PRIETO, T. & DILLON, J.S. Consistency of Students' Explanations about Combustion. In: *Science Education*, v.81, p.425-444, 1997.

ANEXO I

Este questionário é parte integrante de uma pesquisa sobre o Ensino de Química.
Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências - USP

Nome (1º nome).....

Sexo: feminino () masculino ()

Idade.....Série.....Ensino: fundamental () médio ()

Tarefa 1

Para a palavra **combustão** escreva 4 (quatro) palavras que vêm à sua mente. A seguir, numere as palavras de **1 a 4**, sendo que a número 1 é aquela que para você mais representa a **combustão** e a número 4 a que menos representa.

Nome (1º nome).....

Tarefa 2

I - Faça um desenho representando a **combustão**. Explique seu desenho.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

II - O que você imagina que ocorra na **combustão**?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Este questionário é parte integrante de uma pesquisa sobre o Ensino de Química.
Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências - USP

Nome (1º nome).....

Sexo: feminino () masculino ()

Idade.....Série.....Ensino: fundamental () médio ()

Tarefa 1

Para a palavra **queima** escreva 4 (quatro) palavras que vêm à sua mente. A seguir, numere as palavras de **1 a 4**, sendo que a número 1 é aquela que para você mais representa a **queima** e a número 4 a que menos representa.

Nome (1º nome).....

Tarefa 2

I - Faça um desenho representando a **queima**. Explique seu desenho.

II - O que você imagina que ocorra na **queima**?