

## Caracterização do conteúdo de Química exigido dos alunos egressos do ensino médio brasileiro.

Nicéa Quintino Amauro<sup>1</sup> (PG)\*  
Antônio Aprígio da Silva Curvelo<sup>2</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Doutoranda do Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo – São Carlos, SP, Brasil. E-mail: niceaq@yahoo.com

<sup>2</sup>Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil. E-mail: aprigio@iqsc.usp.br

Palavras Chave: Química, ensino médio, concurso vestibular.

### INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo identificar quais os conteúdos do ensino de Química são exigidos dos estudantes egressos do ensino médio. Para tanto, propomos um estudo a partir das questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e das provas de Química dos concursos vestibulares da Fundação Universitária para o Vestibular da USP (FUVEST), da Fundação para o Vestibular da UNESP (VUNESP) e da Comissão Permanente para o Vestibular - Unicamp (COMVEST), no período de 1998 a 2002.

Optamos pela análise dos conhecimentos químicos exigidos dos candidatos aos concursos vestibulares das universidades estaduais paulistas e do ENEM por considerarmos o pressuposto de estes serem mecanismos de verificação de resultados finais de ensino e aprendizado, além de um sistema seletivo dos alunos egressos do ensino médio para distribuição de vagas no ensino superior.

Notoriamente, os concursos vestibulares jamais foram qualificados como sistemas de avaliação do ensino médio, em nenhuma das instâncias decisórias. Por outro lado, pode-se dizer que estes constituem um sistema de verificação de resultados tendo como referência fundamental os Programas Oficiais das Secretarias de Educação Estaduais.

Sabemos que os concursos vestibulares têm como objetivo selecionar os egressos da Educação Básica para preenchimento das vagas do ciclo de educação superior. Entretanto algumas instituições executoras de concursos vestibulares, como o caso da COMVEST, possuem um objetivo secundário

que é o de orientação dos conteúdos e das metodologias de ensino médio.

Já o ENEM, tem como objetivo fundamental, “*avaliar o desempenho individual do aluno*” para aferir o desenvolvimento deste. No entanto, tal declaração parece ser contraditória ou intencionalmente enganosa, ou, no mínimo, seus elaboradores manifestam confusões conceituais. Segundo Mildner e Silva<sup>1</sup> a avaliação não pode servir como mecanismo ou instrumento de aferição, porque, exatamente, a aferição nela se encontra inserida, sendo dela parte integrante.

Por definição, avaliar significa, literalmente, *atribuir valor, julgar, apreciar, significar, portanto, escolher um termo de comparação, algo para servir de padrão*. Notadamente, neste contexto, o ENEM reveste-se, tanto quanto os concursos vestibulares, do caráter seletivo-classificatório. Assim sendo, tanto o ENEM como os concursos vestibulares *não* se caracterizam como situações de avaliação de resultados educacionais. Na verdade, são instrumentos de verificação ou aferição de resultados de aprendizagem ou de desempenho apresentados, visto que ignoram a ação das diferentes de necessidades de aprendizagem e de ensino dos alunos sobre as práticas pedagógicas que vivenciam.

O ENEM de maneira semelhante aos concursos vestibulares, está inserido em um amplo sistema nacional de verificação de resultados educacionais, como um dos *mecanismos classificatórios* dos egressos do ensino médio, para a distribuição de vagas ao ensino superior. Reconhecemos, no entanto, que no sistema nacional de avaliação do ensino médio os concursos vestibulares e o ENEM desempenham papéis distintos. Aos primeiros cabe, especificamente, selecionar candidatos para os cursos universitários, seleção esta já prejudicada pelas diferenças de oportunidades oferecidas ao longo da vida dos estudantes do ensino médio.

Por sua vez, o ENEM tem como função principal a aferição da qualidade do sistema educacional do país forçando sua melhoria e seu aperfeiçoamento contínuo e possui uma segunda função que é a de instrumento orientador do sistema educacional como um todo.

Nesta perspectiva, as pesquisas que têm como foco o estudo do processo de ingresso no ensino superior, bem como a relação deste com os demais níveis de ensino, têm atraído o interesse de pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, tais como: Lingüística, Matemática, Física, Química e História (Mello, Almeida, Arruda, Bezzon, Emílio, Pacca, Pacheco, Todorov)<sup>2-10</sup>.

Segundo Mello<sup>3</sup> os mecanismos de seleção e acesso dos alunos egressos do ensino médio à universidade tornam-se socialmente significativos quando se sabe que no Brasil ocorre historicamente uma forte influência dos exames vestibulares sobre a prática docente dos níveis que o antecedem.

Notadamente, quando a perspectiva adotada para a formação dos estudantes é a de que todos os alunos que entram no 1º ano do segundo grau sejam, por definição, candidatos ao vestibular, percebemos que os objetivos deste nível educacional passam a se distanciar daquele proposto pelo Ministério da Educação (MEC) *que é a de orientar os programas, as atividades, os projetos e os currículos para a **preparação básica para o trabalho e para o exercício da cidadania.***

Desta maneira, as provas dos exames vestibulares podem ser caracterizadas como autênticas orientadoras e legitimadoras dos currículos reais, aplicados pelos professores em sala de aula, sendo, por vezes, obstáculos para a implementação de novas propostas curriculares. Visto que nesta perspectiva, o sentido da seleção orienta os esquemas curriculares; bem como, as metodologias de ensino; a formação de seus professores e os processos de avaliação do nível médio<sup>1</sup>, como no relato seguinte:

*A alegação dos professores era que ficava difícil acompanhar as propostas curriculares de História da CENP, para o ensino fundamental e médio, uma vez que estas se fundamentavam nos pressupostos do trabalho com eixos-temáticos, enquanto que os vestibulares, em especial o da FUVEST, se pautavam numa*

*seqüência de conteúdos cronológica e tradicional.*<sup>3</sup>

Objetivamente, os exames vestibulares, na fala dos docentes, constituem-se como obstáculos para a implementação de mudanças no sistema de educação brasileiro.

Desta forma, a análise das questões que exigem do candidato conhecimentos sobre os conteúdos do ensino de Química pode contribuir para uma caracterização mais detalhada sobre as práticas educacionais no ensino médio e também sobre a maneira como elas são aplicadas nestes conteúdos.

A metodologia adotada e as análises do presente estudo foram desenvolvidas a partir da elaboração de um quadro estatístico com a classificação das questões em três eixos: I) o tema do ensino de Química exigido para resolução das questões; II) a área de conteúdo do ensino de Química solicitada na resolução das questões; e, III) a adequação das questões aos princípios pedagógicos da educação básica – contextualização e interdisciplinaridade.

No primeiro eixo, (I), tratamos da análise dos temas do ensino de Química exigido nas questões buscando revelar um conjunto de informações representativas de uma abordagem didático-metodológica no ensino de Química. Esta estratégia permite uma reflexão para um melhor entendimento das implicações e dos efeitos dos instrumentos de verificação de resultados no processo de ensino e aprendizagem. Objetivamos também, revelar quais conhecimentos químicos o aluno egresso do ensino médio deveria ter aprendido segundo os examinadores do ENEM e dos concursos vestibulares da COMVEST, da FUVEST e da VUNESP.

A metodologia adotada para análise dos temas do conteúdo de Química segue as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), que propõem uma organização do currículo por temas com vistas à superação da horizontalidade das disciplinas e a fragmentação do conhecimento. Para Wartha<sup>13</sup> a abordagem temática tem como finalidade desenvolver no aluno atitudes e valores que propiciem um olhar mais amplo sobre as questões ambientais, econômicas, éticas, sociais e culturais. Utilizamos a seguinte nomenclatura, para a análise dos temas do ensino de Química:

- i) *transformações químicas;*
- ii) *utilização e propriedade dos materiais;*
- iii) *a água na natureza;*
- iv) *dinâmica das transformações químicas;*
- v) *energia nas transformações químicas;*

- vi) *transformações nucleares naturais e artificiais; e,*
- vii) *estudo dos compostos de carbono.*

A nomenclatura utilizada é a mesma do Programa Oficial de Química do Governo do Estado de São Paulo<sup>11</sup>, este, por sua vez, é semelhante aos programas das provas de Química da FUVEST e da VUNESP, nos anos analisados.

O segundo eixo também constitui-se como uma análise de conteúdo para a verificação e a caracterização da distribuição das questões segundo as áreas constituídas no ensino de Química dentro do sistema de ensino médio e nos cursinhos pré-vestibulares. Estas áreas são:

- *Química Gera (QG);*
- *Físico-Química (FQ); e,*
- *Química Orgânica (QO).*

O terceiro eixo, (III), refere-se à adequação das provas aos princípios pedagógicos da educação básica - contextualização e interdisciplinaridade. Espera-se, que com o estabelecimento da contextualização e da interdisciplinaridade como princípios organizacionais do currículo, o aluno seja capaz de fazer (re)leituras do mundo para potencializar a transformação deste. Estes princípios pedagógicos possibilitam a valorização, a crítica e a proposição social, no sentido da integração da educação e de um projeto social não excludente.

Nos últimos anos, verificou-se um amplo movimento de reformas curriculares, reformas que, segundo Wartha<sup>13</sup>, têm como foco a formulação de estratégias de aprendizagem para a capacitação do aluno da escola básica para a realização de atividades nos três domínios das ações humanas: *a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva*. Tendo em vista as considerações acima o Governo do Estado de São Paulo<sup>11</sup> considera que:

*O ensino de Química não se resume simplesmente em uma transmissão de conteúdo, mas na aquisição, por meio do aluno, de conteúdos contextualizados, isto é, que tenha significação humana e social<sup>11</sup>.*

Para tanto, no ensino de Química, constata-se a necessidade de se articular os conhecimentos científicos com os valores educativos, éticos e humanísticos, para a promoção de um aprendizado significativo

além da memorização de fatos, leis e teorias. Desta forma, o ensino contribuiria para a formação do aluno/cidadão em uma sociedade científica e tecnológica, na qual a Química seria um elemento relevante nas investigações, na produção de bens e no desenvolvimento socioeconômico.

A análise da adequação das questões aos princípios orientadores – interdisciplinaridade e contextualização, definidos nos PCNEM, de acordo com os argumentos apresentados, foi assim realizada: i) identificar se a contextualização está presente nos exames analisados e ii) determinar se há interdisciplinaridade nos exames analisados.

A contextualização, no ensino de Química, é a abordagem da Ciência dentro do contexto social com as inter-relações socioeconômicas e culturais. Em nosso estudo, contextualizar significa colocar alguém a par de algo, alguma coisa, é uma ação premeditada para situar o indivíduo no tempo, na contemporaneidade, no cotidiano, com vistas à construção de bases sólidas proporcionando ao aluno a capacidade deste dissertar sobre um determinado tema.

Para a realização deste estudo, foram definidas algumas categorias de pré-análise e análise. Na pré-análise, foram classificadas as questões que apresentam explicitamente vínculo com o fenômeno químico real, tendo base em dados numéricos concretos ou envolvendo uma citação contextualizada partindo de situações presentes no/do cotidiano do candidato ou do processo histórico de elaboração do conhecimento. Esta classificação foi realizada nos itens: **Sim** - a questão refere-se a um fenômeno químico real; ou, **Não** - a questão não se refere a um fenômeno químico.

Para as questões classificadas como **Sim**, a questão refere-se a um fenômeno químico real, elaboramos uma análise mais detalhada. Nesta segunda análise determinamos a presença das seguintes categorias:

a) *Fatos Químicos relacionados com o cotidiano.* As questões classificadas nesta categoria podem fazer uso de dados e/ou informações de caráter químico que tenham relação com o conceito científico abordado ou que sejam exemplos de explicações científicas.

b) *Fatos explicativos do cotidiano e/ou idéias do senso comum traduzido em conhecimento científico.* Nesta categoria classificam-se as questões que utilizam fatos explicativos, que permitam análise dos problemas do cotidiano, valorizando as concepções prévias dos alunos e problematização destes com componentes de uma cultura mais ampla.

c) *Processos produtivos e/ou ambientais traduzidos em termos químicos*. Nesta categoria enquadram-se as questões que permitem uma relação entre as observações e as explicações, aspectos quantitativos e qualitativos e que forneçam elementos para que o aluno demonstre uma visão mais ampla da ciência e da tecnologia.

De acordo como o PCNEM, a interdisciplinaridade é o princípio básico de uma reforma que permite a permeabilidade entre as diversas áreas e disciplinas, buscando a superação da racionalidade científica positivista<sup>13</sup>. Aparece como uma nova forma de institucionalizar a produção do conhecimento, na articulação dos novos paradigmas curriculares e na comunicação de construção do conhecimento das várias disciplinas.

Em nosso estudo a interdisciplinaridade será analisada como a relação explícita estabelecida entre as áreas do conteúdo da Química ou entre as três áreas do núcleo básico de ensino ou entre as disciplinas construídas e delimitadas historicamente. Assim sendo, as questões foram analisadas nas seguintes categorias:

**Sim** - a questão tem relação com outras áreas do conhecimento, ou

**Não** - a questão não tem relação com outras áreas do conhecimento.

### Resultado e Discussão

Os materiais de análise deste trabalho foram as provas de Química dos concursos vestibulares da FUVEST, da COMVEST e da VUNESP, bem como as questões que solicitam conhecimentos na área de Química do ENEM, entre os anos de 1998 e 2005. Para os exames vestibulares foram analisadas, apenas, as questões dissertativas.

Desta forma, para a FUVEST e COMVEST foram analisadas as questões da segunda fase, para a VUNESP as questões de Química das áreas de Exatas, Biológicas e de Conhecimentos Gerais. Para o ENEM, todas as questões que envolviam conhecimentos da área de Química. O material da análise envolveu um total de 459 questões: 108 da COMVEST; 172 da VUNESP; 124 da FUVEST, e 55 do ENEM.

A caracterização do conhecimento químico solicitado dos alunos egressos do ensino médio foi desenvolvida em três eixos: (I) tema

exigido na resolução da questão; (II) área de conteúdo do ensino de Química solicitado na questão; e, (III) análise da adequação das questões aos princípios pedagógicos da educação básica.

Sobre o primeiro eixo, que se refere aos temas do conteúdo do ensino de Química utilizamos, para a caracterização do conteúdo solicitado nas questões, as categorias, os critérios e a nomenclatura empregada na Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o ensino de Química<sup>11</sup>. Desta forma obtivemos os seguintes resultados.

**Tabela 1** - Distribuição percentual média (1998 – 2002) dos temas de ensino de Química

Exame	Tema (%)						
	i.	ii.	iii.	iv.	v.	vi.	vii.
Enem	23	16	22	10	10	6	12
Comvest	16	16	18	12	18	1	18
Fuvest	18	9	2	15	14	8	34
Vunesp	28	1	4	36	1	11	18

A análise da **tabela 1** demonstra que os conteúdos dos exames estudados são exigidos de uma forma pouco homogênea, dentre as sete categorias. Percebemos que o ENEM, exame elaborado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa "Anísio Teixeira" (INEP), prioriza os conteúdos integrantes das categorias *transformações químicas* e *a água na natureza* que são solicitadas em 23% e 22% das questões respectivamente, perfazendo um total de 45% das questões.

O exame elaborado pela FUVEST também distribuiu os diferentes temas de forma muito pouco equilibrada, com grande concentração das questões no *tema estudo dos compostos de carbono* (34% das questões) e baixíssima concentração no *tema a água na natureza* (2%).

As questões de Química do vestibular da VUNESP também se distribuem de forma desequilibrada dentre as categorias analisadas. Sendo que, as categorias *transformações químicas* e *dinâmicas das transformações químicas* possuem alto peso estatístico, aparecendo em 28% e 36% respectivamente. Já as categorias *utilização e propriedades dos materiais* e *energia das transformações químicas* aparecem em apenas 2% das questões. Nota-se na prova de Química da VUNESP o maior desequilíbrio dentre os exames analisados.

As questões de Química do concurso vestibular da COMVEST distribuem de forma mais

homogênea o conteúdo entre os temas analisados, estando sua média percentual próxima a 18%. A única categoria que aparece com presença percentual muito baixa (1%) se refere ao estudo das energias nucleares naturais e artificiais. Esta característica se explica pelo fato do programa para Prova de Química da COMVEST agrupar esta categoria no tópico energia nas transformações químicas, sendo, desta forma, uma subcategoria.

Para este eixo de nosso estudo, também realizamos uma análise ano a ano das questões para cada um dos exames. Os resultados obtidos foram dispostos em tabelas de distribuição percentual para cada uma das categorias de análise para cada um dos exames.

**Tabela 2** - Distribuição percentual das questões de Química, por tema, para o ENEM

Ano	Tema (%)						
	i.	ii.	iii.	iv.	v.	vi.	vii.
1998	10	20	10	20	30	0	10
1999	50	10	40	0	0	0	0
2000	21	7	14	14	0	14	29
2001	22	22	33	11	0	11	0
2002	13	20	13	7	20	7	20
Média	23	16	22	10	10	6	12

Constatado pela análise da **tabela 2** que o ENEM distribui o conteúdo de forma pouca homogênea entre todas as categorias de análise. Entretanto, essa distribuição não ocorre com uma frequência semelhante no decorrer dos anos. Por exemplo, a categoria vi, *transformações nucleares naturais e artificiais*, só começa a ser solicitada no exame de 2000 enquanto que a categoria v, não apareceu neste exame entre os anos de 1999 e 2001. Desta forma, as médias percentuais configuram-se como uma tendência devido ao grande desvio nos valores reais das análises ano a ano para o ENEM.

Para as demais instituições analisadas também constatamos uma grande variação na distribuição ano a ano, no período analisado, como demonstram as tabelas 3 a 5.

**Tabela 3** - Distribuição percentual das questões de Química, por temas, para a COMVEST

Ano	Tema (%)						
	i.	ii.	iii.	iv.	v.	vi.	vii.
1998	12	20	24	12	28	0	4
1999	15	23	19	12	12	0	19
2000	19	16	13	3	25	3	22
2001	14	4	18	18	14	0	32
2002	22	17	17	17	13	0	13
Média	16	16	18	12	18	1	18

Verificado pela análise da **tabela 3** que a prova de Química da segunda fase do concurso vestibular elaborado pela COMVEST, distribui de forma homogênea o conteúdo entre os temas analisados, com exceção do tema vi. O tema vi., *transformações nucleares naturais e artificiais*, apresenta média de apenas 1%. Analisando-se esta última categoria se percebe que este aparece em apenas uma questão do concurso do ano 2000, dentre as 134 questões analisadas, tendo, desta forma, um baixíssimo peso estatístico.

Nos exames da COMVEST foi observada a preocupação dos examinadores com a compreensão dos conhecimentos básicos da Química lecionados no ensino médio, tais como, comportamento, aspectos e propriedade geral da matéria em reação.

Dentre os exames vestibulares, analisados o elaborado pela COMVEST é o único que não possui um foco de conteúdo, desta forma menos hierarquizado.

**Tabela 4** - Distribuição percentual das questões de Química, por tema, para a FUVEST

Ano	Tema (%)						
	i.	ii.	iii.	iv.	v.	vi.	vii.
1998	0	16	0	26	5	0	53
1999	42	5	5	5	26	5	11
2000	22	11	0	11	17	11	28
2001	12	4	0	12	20	12	40
2002	15	7	4	22	0	11	41
Média	18	9	2	15	14	8	34

Pela **tabela 4** nota-se que os exames da FUVEST apresentam uma grande concentração das questões no tema vii., que trata do *estudo dos compostos de carbono* aparecendo, em média, em 34% das questões e baixa concentração nos temas, vi., *transformações nucleares naturais e artificiais*, iii., *água na natureza* e ii, *utilização e propriedades dos materiais* que aparecem em 8%, 2% e 9% respectivamente.

Desta forma, o exame elaborado pela FUVEST distribui os diferentes temas de forma muito pouco equilibrada e hierarquizada. Tem como foco o estudo dos compostos de carbono que aparece em mais de um terço das questões.

**Tabela 5** - Distribuição percentual das questões, por temas, para o VUNESP

Ano	Tema (%)						
	i.	ii.	iii.	iv.	v.	vi.	vii.
2000	29	0	8	38	4	8	13
2001	29	4	4	33	0	17	13
2002	25	0	0	38	0	8	30
Média	28	1	4	36	1	11	18

Pela análise da **tabela 5** pode ser observado que a prova de Química da VUNESP distribui de forma pouco equilibrada as questões dentre as categorias analisadas.

Dentre os exames analisados, o da VUNESP é o que possui o maior peso estatístico para a categoria vi, *transformações nucleares naturais e artificiais*. Esta categoria foi solicitada dentro de uma abordagem *livresca* em que o candidato deve lançar mão do formalismo matemático para resolução das questões.

Semelhante aos estudos realizados na área de ensino de Física, nota-se que os concursos vestibulares enfatizam a memorização e o traquejo matemático – aspecto dominante no ensino escolar da Física - ou mesmo por enfatizar a compreensão de conteúdos em situações padronizadas, ora por não explorar a resolução de problemas em situações novas, o processo de análise e síntese, a criatividade, dentre muitos outros aspectos<sup>5</sup>. Entretanto, notamos que os exames elaborados pelo ENEM e pela COMVEST, pelo menos para a área de Química, buscam a compreensão do conhecimento baseado em estruturas de raciocínio que independem da memorização de informações, fatos e propriedades Químicas específicas da matéria.

O segundo eixo da análise de conteúdo utiliza a nomenclatura e a divisão do conhecimento químico entre as áreas historicamente constituídas no ensino de dentro do sistema de ensino médio e dos cursinhos pré-vestibulares. Para este aspecto obtivemos os resultados que estão dispostos nas tabelas 6 a 9.

**Tabela 6** - Distribuição percentual média das questões entre as áreas de ensino de Química (1998 – 2002)

Exame	Area (%)		
	QG	FQ	QO
Enem	50	37	14
Comvest	49	33	18
Fuvest	29	37	34
Vunesp	36	40	24

Na análise da **tabela 6** pode ser observado que enquanto o ENEM e o exame vestibular da COMVEST obtém o maior peso estatístico para a área de Química Geral (QG), os exames da FUVEST obtém seu maior peso estatístico nas áreas de Físico-Química (FQ) e Química Orgânica (QO) e os exames da VUNESP concentram suas questões nas áreas de Química Geral e Físico-Química.

De maneira geral, os dados obtidos na análise de distribuição por áreas indicam semelhança de comportamento entre ENEM e COMVEST.

Por sua vez, o exame da FUVEST e da VUNESP se assemelham quanto a distribuição observada na área de FQ.

Enquanto a prova de Química do vestibular da COMVEST foi aplicada a candidatos de todas as áreas, as provas dos vestibulares da FUVEST e da VUNESP são específicas para os alunos que pretendem seguir as carreiras da área de Ciências Exatas para a primeira instituição e de Exatas e Biológicas para a segunda. Desta forma, a resolução das questões, destes exames, exigem dos alunos um maior conhecimento do conteúdo específico da Química.

A distribuição das diferentes áreas, para cada um dos exames analisados, no período 1998 a 2002 estão indicadas nas tabelas 7 a 10.

**Tabela 7** - Distribuição percentual das questões por área, para o ENEM

Ano	Area (%)		
	QG	FQ	QO
1998	40	50	10
1999	70	30	0
2000	29	50	21
2001	56	33	11
2002	53	20	27
Média	50	37	14

Pela **Tabela 7** nota-se que o ENEM possui uma grande concentração percentual média na área

de Química Geral (QG), correspondendo a 50%, em média, das questões. No período, pode-se ainda observar uma baixa concentração (valores médios) na área de Química Orgânica (QO), que foi solicitada em apenas 14%. A alta concentração de questões na área de Química Geral confirma o foco generalista deste exame.

**Tabela 8** - Distribuição percentual das questões por áreas, para a COMVEST

Ano	Área (%)		
	QG	FQ	QO
1998	56	40	4
1999	58	23	19
2000	44	38	19
2001	36	32	32
2002	50	32	18
Média	49	33	18

Os exames da COMVEST apresentam uma distribuição média similar ao exibido pelo ENEM, com alta concentração na área de Química Geral (49%) e baixa concentração na área de Química Orgânica (18%).

**Tabela 9** - Distribuição percentual das questões por áreas, para o FUVEST

Ano	Área (%)		
	QG	FQ	QO
1998	16	32	53
1999	53	37	11
2000	33	39	28
2001	16	44	40
2002	26	33	41
Média	29	37	34

A análise da **tabela 9** revela que dentre os exames estudados, os elaborados pela FUVEST distribuem de maneira mais uniforme as questões dentre as áreas de conhecimento de Química. Apesar da maior homogeneidade, estes exames concentraram suas questões nas áreas de Físico-Química (37%) e de Química Orgânica (34%).

**Tabela 10** - Distribuições percentual das questões de por área, para a VUNESP

Ano	Área (%)		
	QG	FQ	QO
2000	37	42	21
2001	42	37	21

2002	29	42	29
Média	36	40	24

Nos três anos analisados, os vestibulares da UNESP apresentaram maior concentração (valores médios no período) de questões nas áreas de Físico-Química (40%) e Química Geral (36%).

A análise da adequação das questões aos princípios pedagógicos da educação básica, interdisciplinaridade e contextualização, de acordo com os argumentos apresentados, foi desenvolvida em duas partes. Na primeira parte realizamos a pré-análise das questões com vistas à identificação de palavras, termos e fatos que contextualizam o conhecimento químico. Por sua vez, na segunda parte determinamos se o conhecimento químico descrito na questão se articula com fenômenos, fatos, e informações do cotidiano, bem como, com outras áreas do conhecimento. Para a pré-análise das questões, obtivemos os resultados expressos na tabela 11.

**Tabela 11** - Distribuição percentual das questões com relação ao vínculo com um fenômeno real (1998-2002)

Ano	A questão faz referência a um fenômeno real (%)			
	Enem	Comvest	Fuvest	Vunesp
1998	100	52	68	
1999	100	92	90	
2000	100	100	78	46
2001	100	100	60	92
2002	100	80	89	75
Média	100	85	77	71

Pela análise da **Tabela 11** percebe-se, de maneira bastante acentuada que tanto o ENEM quanto os concursos vestibulares analisados utilizam-se de fenômenos, fatos e informações relacionadas ao cotidiano dos alunos para a formulação de suas questões. Verifica-se, também, que o ENEM é o exame que possui a maior frequência de fatos relacionados a fenômenos químicos reais, aparecendo em todas as questões deste exame. Os exames vestibulares, no entanto, possuem média superior a 75,0% das questões contextualizadas pela utilização de palavras e/ou termos relacionados a um fenômeno químico real.

No estudo realizado por Pacheco et al.<sup>5</sup>, as questões associadas a um fenômeno físico real somavam em média 20,7% das questões dos concursos vestibulares analisados. Os exames da COMVEST e da FUVEST apresentaram 16,0%

de suas questões vinculadas a fenômeno físico real. Nos exames realizados pela VUNESP este valor foi correspondente a 30,0% das questões. Nota-se, para este estudo uma inversão dos resultados de análise, denotando, assim a maior preocupação dos elaboradores dos concursos vestibulares em relacionar o conhecimento químico com o conhecimento do/no cotidiano. A ocorrência de contextualização nos exames analisados foi realizada considerando-se três diferentes categorias: a. Fatos químicos relacionados com o cotidiano; b. Fatos explicativos de cotidiano e/ou idéias do senso comum traduzido em conhecimento científico e, c. Processos produtivos e/ou ambientais traduzidos em termos químicos. A distribuição das questões nestas três categorias é apresentada na tabela 12.

**TABELA 12** - Distribuição percentual das questões quanto à contextualização do conhecimento

Ano	Contextualização(%)		
	a.	b.	c.
Enem	47,2	10,8	41,9
Comvest	48,9	37,2	13,8
Fuvest	48,4	16,5	35,1
Vuvesp	26,1	61,6	12,3
Média	47,2	10,8	41,9

A análise da **tabela 12** revela que todos os exames possuem palavras termos e fatos que contextualizam o conhecimento químico, entretanto a contextualização assume o papel ilustrativo de dados e fatos empíricos. O ENEM e os exames vestibulares analisados distribuem de forma diferenciada as questões entre as três categorias analisadas.

Para o ENEM, a categoria b (Fatos explicativos) é a de menor peso estatístico, enquanto que as outras duas categorias a (Fatos químicos) e c (Processos produtivos e ambientais), possuem pesos estatísticos médios semelhantes, 47,2% e 41,9%, respectivamente.

O exame da COMVEST contextualiza o conhecimento químico pelo estabelecimento da conexão entre o conhecimento científico e suas aplicações na vida cotidiana (categoria a). Entretanto a análise, também demonstra que este exame não faz uso dos processos produtivos e/ou ambientais traduzidos em termos químicos (categoria c) para a contextualização das questões.

A contextualização do conhecimento no exame da FUVEST é feita pela citação de

fatos explicativos no texto da questão, descrevendo-se a relação de um fato do cotidiano com um conceito científico. No entanto, não há o estabelecimento de uma relação entre este fato e as implicações científicas, tecnológicas e econômicas destes na sociedade. A distribuição das questões nos exames da FUVEST se mostra bastante desigual. A categoria b é a de menor peso estatístico e a a. de maior peso estatístico, aproximando-se, desta forma da distribuição verificada no ENEM e distanciando-se das distribuições dos outros dois vestibulares analisados.

A semelhança entre o padrão observado no ENEM é semelhante ao da FUVEST em praticamente todos os anos analisados. Os exames da COMVEST destacaram, nos cinco anos analisados, as categorias i e ii.

Por sua vez, os exames da VUNESP concentram as questões na categoria ii, nos anos de 2000 e 2001 e na categoria i no ano de 2002. Em termos médios, a VUNESP foi a que apresentou exames com maior concentração da categoria ii.

Desta forma, a contextualização existente nas questões dos concursos vestibulares analisados foca sua abordagem nos conceitos científicos, ficando a contextualização apenas na citação de fatos. A análise dos dados demonstrou que a contextualização vem sendo utilizada na perspectiva da simples verificação de conhecimento acumulado, já que, não faz uma relação com as implicações do uso deste conhecimento no sistema econômico, social e político na qual originam. Reforçando, assim, a concepção de que o conhecimento científico é capaz de dar explicações/soluções para todas as esferas da vida cotidiana. A contextualização do conhecimento química nas questões analisada não contribui para que o candidato reflita sobre o contexto em que está inserido.

A ocorrência de interdisciplinaridade nas questões dos exames analisados busca constatar se há relação explícita entre os conhecimentos químicos solicitados na questão e outras disciplinas lecionadas no ensino médio. Os dados da tabela 13 expressam os resultados observados para o estudo de interdisciplinaridade.

**Tabela 13** - Distribuição percentual das questões com relação a interdisciplinaridade

Ano	Interdisciplinaridade(%)			
	Enem	Comvest	Fuvest	Vunesp
1998	60,0	32,0	42,1	
1999	70,0	42,3	45,0	
2000	80,0	38,7	21,1	25,0
2001	44,4	38,5	52,0	62,5
2002	75,0	36,0	25,0	37,5



Média	65,9	38,4	37,0	41,7
-------	------	------	------	------

As questões de Química dos exames do ENEM apresentaram interdisciplinaridade na formulação de 65,9% das suas questões, enquanto que para os exames vestibulares está ocorrência foi verificada em aproximadamente 35,0% das questões. Para contemplar a interdisciplinaridade enquanto princípio pedagógico o ENEM formula questões que fazem uma interlocução explícita entre a Química e as outras áreas do conhecimento. As mais utilizadas foram a Matemática, a Física e a Geologia.

Nos exames vestibulares a ocorrência de interdisciplinaridade foi estabelecida quase que exclusivamente com a disciplina Matemática, solicitando do aluno a manipulação de fórmulas.

### Conclusões

A partir dos resultados obtidos neste trabalho percebe-se a existência de uma diferenciação no foco temático das instituições organizadoras dos exames analisados. O ENEM possui uma alta dispersão do conteúdo entre as categorias analisadas, desta forma, constata-se que este exame não foca suas questões em nenhuma das categorias. Todavia, dentre os exames analisados o ENEM é o único que não disponibiliza um programa de prova, já que analisa as capacidades e habilidades dos seus candidatos a partir da Matriz de Competências e não o conhecimento específico de uma dada disciplina<sup>3</sup>.

A COMVEST, que é a instituição responsável pela elaboração do exame vestibular para a UNICAMP, cobre de maneira homogênea todos os temas analisados. Os temas **i, iv, v e vii** são, em geral, os mais solicitados nos exames analisados.

O exame elaborado pela FUVEST distribuiu os diferentes temas de forma muito pouco equilibrada, com uma grande concentração das questões no tema *Estudos dos Compostos de Carbono* (34% das questões) e baixíssima concentrações no tema *A Água na Natureza* (2% das questões).

A prova de Química da VUNESP, também, distribuiu de forma desequilibrada as questões dentre as categorias analisadas. Enquanto as categorias *Transformações Químicas* e *Dinâmica das Transformações Químicas* possuem alto peso estatístico, aparecendo em 28% e 36% das questões, respectivamente.

As categorias *Utilização de Propriedades dos Materiais* e *Energia nas Transformações Químicas* aparecem em apenas 3% das questões.

Comparando-se os quatro exames percebemos que os temas *Transformações Químicas*, *Dinâmica das Transformações Químicas*, *Energia nas Transformações Químicas* e *Estudos dos Compostos de Carbono* são os mais solicitados..

A análise das provas demonstrou que não existe uma hierarquização do conteúdo solicitado nas provas. Este resultado se aproxima das linhas gerais da Proposta Curricular do ensino de Química – 2º grau (São Paulo)<sup>12</sup> que indica como função primordial da escola “a transmissão/assimilação ativa/reavaliação crítica do conhecimento (saber sistematizado)”.

O Segundo aspecto da análise de conteúdo utiliza a nomenclatura e a divisão do conhecimento químico entre as áreas historicamente constituídas no ensino de Química para a distribuição das questões analisadas. Encontrou-se o seguinte resultado: o ENEM possui uma grande concentração percentual média das questões na área de Química Geral (QG), somando 50% das questões, e uma baixa concentração na área de Química Orgânica (QO), que é solicitada em apenas 14% das questões. A COMVEST foi à instituição universitária que solicitou os conhecimentos de QG, com maior peso estatístico (49%). A FUVEST distribuiu de maneira mais uniforme as questões dentre as áreas de conhecimento de Química. Por outro lado, este exame é o que solicita com elevado peso estatístico, os conhecimentos das áreas de FQ (37,0%) e QO (34%). A VUNESP, por sua vez, distribuiu de forma desigual às questões entre as categorias analisadas, constatou-se que seus elaboradores privilegiam a área (FQ), em detrimento das áreas de (QO) e (QG).

Para a área de ensino de Química os conteúdos encontram-se distribuído de forma semelhante entre os três anos do ensino médio.

No caso do ENEM e da COMVEST, evidenciou-se, desta forma, a preocupação dos examinadores em selecionar candidatos com um nível de conhecimento químico generalistas no qual se busca avaliar se o candidato detém a capacidade de analisar dados, aplicar conceitos e apontar condições de validade para determinada lei Química. No caso da FUVEST e da VUNESP, o candidato deve apresentar conhecimentos especializados, onde se procura avaliar se este candidato consegue aplicar determinados formalismos matemáticos ou se conhece um determinado composto em uma reação Química.

Quanto à referência **a um fenômeno químico real**, observou-se que todos os exames possuem palavras, termos e fatos que contextualizam o

conhecimento químico, entretanto a contextualização assume o papel ilustrativo de dados e fatos empíricos. O ENEM e os exames vestibulares analisados distribuem de forma diferenciada as questões entre as três categorias analisadas.

Para o ENEM, as categorias *Fatos Químicos e Processos Produtivos e Ambientais*, possuem pesos estatísticos médios semelhantes, 47,2% e 41,9%, respectivamente. O exame da COMVEST contextualiza o conhecimento químico pelo estabelecimento da conexão entre o conhecimento científico e suas aplicações na vida cotidiana. No exame da FUVEST, a contextualização do conhecimento químico é feita pela citação de fatos explicativos.

Por sua vez, os exames da VUNESP concentram as questões na categoria *Fatos Explicativos*, nos anos de 2000 e 2001 e na categoria *Fatos do Cotidiano* no ano de 2002. Conclui-se que a distribuição ano a ano do ENEM se diferencia das distribuições da COMVEST e da VUNESP e é semelhante ao adotados pela FUVEST.

Desta forma, a contextualização existente nas questões dos concursos vestibulares analisados foca sua abordagem nos conceitos científicos, ficando a contextualização apenas na citação de fatos. A análise dos dados demonstrou que a contextualização vem sendo utilizada na perspectiva da simples verificação de conhecimento acumulado, já que não faz uma relação com as implicações do uso deste conhecimento no sistema econômico, social e político da qual se originam. Reforçando assim a concepção de que o conhecimento científico é capaz de dar explicações/soluções para todas as esferas da vida cotidiana.

Para a análise sobre a presença de interdisciplinaridade nas questões, verificou-se que enquanto o ENEM utiliza-se da interdisciplinaridade na formulação de 65,9% das suas questões, os exames vestibulares a utilizam em aproximadamente 35,0% das questões.

Dentre as disciplinas lecionadas no ensino médio a Matemática é a que tem maior relação com as questões dos exames analisados aparecendo, em média, em pelo menos 25% das questões. Quando os exames vestibulares utilizam interdisciplinaridade em seus textos, o fazem quase que exclusivamente com a disciplina Matemática. Já no ENEM constatou-se a presença de conhecimentos relativos às disciplinas de: Física; Biologia e Geografia relacionada ao conhecimento Químico.

Sabe-se que os exames vestibulares influenciam todo o sistema de ensino que o antecede. Como exemplo, podemos citar o seguinte fato: quando a redação e as respostas dissertativas foram abolidas, dos vestibulares, e predominou as questões objetivas de múltipla-escolha, todas as avaliações nos cursos secundário, nos livros didáticos e nas apostilas dos cursos pré-vestibulares seguiram este mesmo formato. Como consequência disto, a redação passou a ter uma menor ênfase no ensino fundamental e médio. O que acarretou no estudante universitário uma inabilidade de redigir até pequenos textos.

Diante desta constatação tanto as universidades públicas quanto as particulares, exigiram o retorno da redação e das questões dissertativas aos exames de ingressos em seus cursos, que foi feita, a contento, em 1978. A incorporação da redação no vestibular e das provas discursivas, implicou na reformulação nos tipos de avaliações no ensino secundário. Muitos colégios e cursinhos passaram a ter professores de língua portuguesa que lecionavam especificamente conteúdos para elaboração de redações.

Em face a todas as constatações e conclusões geradas neste trabalho apontamos a necessidade de um estudo contínuo sobre as práticas de verificação de resultado final e de suas influências sobre os sistemas de ensino médio e fundamental.

## Agradecimentos

Ao Instituto de Química de São Carlos pelo apoio institucional, ao CNPq pelo apoio financeiro e aos Professores e amigos que colaboraram na realização deste trabalho, que teve como base na dissertação de mestrado defendida por Amauro<sup>14</sup> no IQSC/USP Prof<sup>a</sup>. D<sup>ra</sup>. Salete Linhares (IQSC/USP), Prof Dr. Pedro da Cunha Pinto Neto (FE/UNICAMP) e Márcia Barreto (IQSC/USP).

<sup>1</sup>MILDNER, T.; SILVA, A.; *Estudos em Avaliação Educacional*, 2002, 25.

<sup>2</sup>RIBEIRO NETO, A.; *Cadernos de Pesquisa*, 1978, 24, 47.

<sup>3</sup>MELLO, P. E. D.; Dissertação de Mestrado, Universidade de São, Brasil, 2000.

<sup>4</sup>ALMEIDA, S. M.; Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Brasil, 1985.

<sup>5</sup>ARRUDA, M. A. de T.; Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Brasil, 1983.

<sup>6</sup>BEZZON, L. A. C.; Dissertação de Mestrado, Universidade Campinas, Brasil, 1995.

<sup>7</sup>EMÍLIO, D. R.; Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Brasil, 2002.

<sup>8</sup>PACCA, J. L. DE A.; Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Brasil, 1976.

*XIII Encontro Nacional de Ensino de Química*

<sup>9</sup>PACHECO, D.; Dissertação de Mestrado, Universidade de Campinas, Brasil, 1979.

<sup>10</sup>TODOROV, M. S. R.; Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Brasília, Brasil, 1977.

<sup>11</sup> São Paulo, *Proposta Curricular para o ensino de Química*, 2ª ed., SE/CENP, São Paulo, 1988.

<sup>12</sup> Wartha, J. E. Dissertação de Mestrado, Interunidades em ensino de Ciências, Brasil, 2002.

<sup>13</sup> Pacheco, D.; Megid Neto, J.; Curado, M.C.; Pro-Posições, **1996**, 7, 1.

<sup>14</sup> Amauro, N. Q.; Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Brasil, 2004.