

Processos avaliativos em larga escala e suas implicações para o Ensino de Química

Fabiele Cristiane Dias Broietti, Docente do Departamento de Química e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil, fabieledias@uel.br

Marinez Meneghello Passos, Docente Sênior do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil, marinezpassos@uel.br

Resumo: neste artigo apresentamos os resultados de uma investigação que teve como objeto de pesquisa questões de Química de alguns exames avaliativos, como o ENEM e o Vestibular. Para a realização de tal estudo procuramos levantar características que permitissem estabelecer relações entre os tipos de questões e as concepções de ciência e de ensino, bem como as possíveis implicações para o Ensino de Química. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa em que se fez uso dos procedimentos da análise de conteúdo para os encaminhamentos metodológicos. Mediante as análises pudemos evidenciar questões reprodutivas e produtivas nos dois exames, com predomínio da primeira categoria no Vestibular, exigindo dos estudantes memorização de fatos e nomes, definições e exemplos, características coerentes com o modelo de ensino denominado por transmissão-recepção. Por sua vez, nas questões do ENEM, embora também constatada a presença de questões reprodutivas, houve predomínio de questões produtivas, caracterizadas por apresentarem algum contexto, proporem novas situações e relacionarem diferentes variáveis, aspectos enfatizados no modelo de ensino socioconstrutivista.

Palavras-chave: Avaliação, Questões do ENEM e Vestibular, Química.

Evaluative processes on a large scale and its implications for the Chemistry Teaching

Abstract: This article presents the results of an investigation that had as objects of research chemistry issues of some evaluative tests such as ENEM and Vestibular. For conducting such a study we seek to raise characteristics that allow to establish relationships between the types of questions and conceptions of science and teaching, as well as the possible implications for the Chemistry Teaching. This is a qualitative research that made use of content analysis procedures as methodological referral. Through analysis we observed reproductive and productive issues in the two tests, with a predominance of the first category in the Vestibular, requiring of the students memorization of facts and names, definitions and examples, characteristics consistent with the teaching model called a transmission-reception. In turn, in the ENEM questions, although it also found the presence of reproductive issues, there was a predominance of productive issues, characterized by presenting some context, propose new situations and relate different variables, aspects emphasized in the socio-constructivist teaching model.

Keywords: Evaluation, Questions of the ENEM and Vestibular, Chemistry.

Introdução

Vários documentos educacionais oficiais (BRASIL, 1998, 2000, 2002, 2006) destacam a necessidade da inserção do estudante em seu processo de aprendizagem, defendendo o desenvolvimento de competências e habilidades, principalmente aquelas associadas ao processo de investigação científica, com a finalidade de contribuir para o desenvolvimento de uma visão de ciência mais ampla. Diversas pesquisas voltadas para a Educação em Ciências (DRIVER; ASOKO; LEACH; MORTIMER; SCOTT, 1999; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ; CARVALHO; PRAIA; VILCHES, 2005; FERNÁNDEZ; GIL-PÉREZ; VALDÉS; VILCHES, 2005; GIL-PÉREZ; MARTÍNEZ TORREGROSA, 2005; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006; SANMARTÍ, 2002, 2007; CARVALHO; DOURADO, 2009) apontam também nessa direção.

Considerando a importância de avaliar os conhecimentos dos estudantes de forma coerente com esta perspectiva de ensino, acreditamos ser relevante investigar questões presentes em alguns processos avaliativos de forma a subsidiar discussões a respeito das ideias de ensino e de aprendizagem fundamentadas na prática avaliativa de alguns exames. Neste artigo optamos por trazer os resultados de uma investigação que se dedica a interpretar questões da área de Química, do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM – e de um Vestibular de uma universidade pública estadual do Paraná.

A escolha por questões desses exames se justifica, dentre outras razões, pelo fato de as duas avaliações serem consideradas como processo de seleção para ingresso na universidade em que a pesquisa ocorreu, além dos aspectos já apontados por Krasilchik (2000), quais sejam: a forte influência desses processos avaliativos no ensino; como indicadores para o financiamento de projetos e políticas públicas; afora os materiais didáticos (livros, apostilas etc.) utilizados pelos professores nos vários níveis de escolarização, que empregam questões desses exames como exemplos de atividades.

Para Maldaner (2006), a influência no Ensino Médio das provas de seleção para o Ensino Superior é tão significativa que os programas de ensino são, muitas vezes, confundidos com programas de seleção ou de concurso.

Dessa forma, nos propomos a investigar as questões de Química desses exames, buscando relações entre as características das questões e as concepções de ciência e ensino que são refletidas nos exames, bem como suas implicações para o Ensino de Química.

O Modelo Didático e a Avaliação no Ensino de Ciências

Nos últimos anos temos presenciado um importante desenvolvimento em termos de inovação no Ensino de Ciências, apoiado por investigações sistemáticas que acabam encontrando dificuldades para serem executadas na prática docente (GIL-PÉREZ; MARTÍNEZ TORREGROSA, 2005).

Embora muitos professores participem de cursos de formação, trabalhando com novos materiais curriculares, novas formas de favorecer a criatividade e aprendizagem, quando retornam às salas de aula, esses professores acabam ensinando da mesma forma como sempre ensinaram, ou seja, adaptando os novos materiais aos padrões tradicionais.

Para Gil-Pérez e Martínez Torregrosa (2005), o resultado diagnosticado evidencia que um modelo de ensino é mais do que um conjunto de elementos dispersos e intercambiáveis. Ele possui certa coerência e cada um dos seus elementos vem apoiado pelos demais.

Um modelo de ensino é também denominado por alguns autores como modelo didático e tem sido utilizado como uma tentativa de representar os fazeres pedagógicos dos professores (PORLÁN; MARTÍN DEL POZO, 1996; PORLÁN; RIVERO; MARTÍN DEL POZO, 1997; GARCIA PÉREZ, 2000). As tomadas de decisões, nem sempre conscientes, que permeiam o fazer pedagógico de um professor estão impregnadas por suas crenças e saberes tácitos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006). Esse fazer pedagógico é o que se denomina modelo didático do professor.

O modelo didático é um esquema mediador entre a realidade e o pensamento do professor, estrutura em que se organiza o conhecimento e que terá sempre um caráter provisório e de aproximação com a realidade. Por outro lado, é também um recurso de desenvolvimento e de fundamentação para a prática do professor (CHROBAK; BENEGAS, 2006). A ideia de modelo didático permite abordar – de maneira simplificada, como qualquer modelo – a complexidade da realidade escolar, ao mesmo tempo em que ajuda a propor procedimentos de intervenção e a fundamentar, portanto, linhas de investigação educativa e de formação dos professores (GARCIA PÉREZ, 2000).

Segundo Garcia Pérez (2000), um modelo didático é um produto constituído pelas crenças, pela cultura, pelas relações sociais que permeiam o processo de ensino e de

aprendizagem e pela intencionalidade do professor em ensinar seus alunos. Para tanto, o autor propõe a construção dos modelos baseados em cinco dimensões didáticas: Qual o objetivo do ensino? O que deve ser ensinado ao aluno? Qual a relevância das ideias e interesses dos alunos? Como ensinar? E como avaliar?

Investigações realizadas no campo das didáticas das Ciências têm revelado diversas formas de conceber o ensino desta área (SANMARTÍ; ALIMENTI, 2004). A maneira como este ensino é concebido e suas características apontam um modelo do qual se originam. Esse modelo carrega consigo uma concepção de ciência e de aprendizagem que se reflete nas atividades que são desenvolvidas em sala de aula, dentre as quais a avaliação.

Sanmartí e Garcia (1999) se referem aos modelos de ensino mediante diferentes tipos de currículos, evidenciando em cada um deles a função da avaliação. Dessa forma, o modelo curricular ou modelo de ensino adotado pelo professor expressa as concepções sobre ciência, como se ensina e como se aprende ciência e como se avalia (ver Figura 1). Portanto, a avaliação não se dá em um vazio conceitual, mas dimensionada por esse modelo.

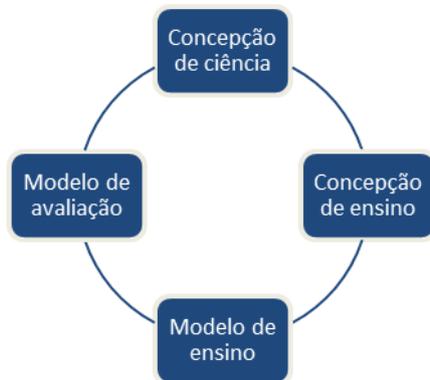


Figura 1. Representação das relações entre as concepções de ciência, ensino, modelo de ensino e de avaliação. **Fonte:** Broietti (2013).

Há no Ensino de Ciências alguns tipos de modelos. Autores como Sanmartí e Garcia (1999) e Sanmartí e Alimenti (2004), destacam três tipos de modelos curriculares: o de transmissão-recepção de conhecimento, o de descoberta e o socioconstrutivista. Vale ressaltar que qualquer tipo de classificação envolve sempre uma simplificação da

realidade, no entanto, esses tipos de modelos podem ser úteis para reconhecer o papel da avaliação e a relação entre o como ensinar e o que aprender. Os autores mencionados descrevem os tipos de modelos e a função que a avaliação assume em cada um, como pontuamos a seguir.

No modelo de ensino por transmissão-recepção dos conhecimentos o professor explica a lição para os alunos que supõe não conhecerem nada do que está sendo transmitido. A avaliação, nesse caso, tem a função de obter informação sobre o que foi assimilado ao final do processo expositivo. Desse ponto de vista, a avaliação inicial não tem nenhum sentido e a avaliação ao longo do processo se resume a provas ou exames parciais para reconhecer se o aluno está assimilando cada um dos conceitos ou ideias apresentadas. A avaliação final ganha destaque, pois é neste momento que se reconhecerá se o aluno adquiriu conhecimento de ideias discutidas pelo professor.

A ideia de ciência subjacente é a de ciência como “verdade”, bem definida, e, nesse caso, a aprendizagem é entendida como aquela que permite “preencher a mente vazia”. As questões da avaliação se baseiam no que o aluno se recorda. São cobradas, normalmente, definições e exemplos, sem que ele tenha que expressar suas ideias. As questões são elaboradas para verificar se os alunos sabem reproduzir as informações e as respostas a elas são encontradas facilmente em livros didáticos.

Os exercícios avaliativos são fundamentalmente reprodutores do que se fala em sala de aula e pouco contextualizados. Algumas vezes trocam-se alguns exemplos ou dados de um problema, mas a estrutura é a mesma das tarefas propostas em sala.

No modelo de descobrimento do conhecimento é dada pouca importância às possíveis ideias explicativas do aluno, já que se considera que por meio de atividades – geralmente de leitura e experimentais – se “descobrirá a verdade”. Nesse tipo de currículo supõe-se que o estudante, basicamente, construa seu conhecimento a partir de observações de dados proporcionados pela experimentação ou consulta de materiais bibliográficos, sem influência de suas concepções pessoais prévias. A avaliação tem a função de obter informações sobre o que foi descoberto ao final do processo.

A visão de ciência subjacente nesse modelo de descoberta é a de que o conhecimento é inferido ou deduzido da experiência, sempre que se aplique a forma correta dos processos que chamamos de método científico (SANMARTÍ; GARCIA, 1999).

No modelo abordado, a avaliação inicial não faz sentido, já que se supõe que os estudantes não sabem nada do que vão descobrir. Todavia, a avaliação ao longo do processo tem o objetivo de identificar em que aspecto o aluno se desvia do processo de descoberta previsto pelo professor, objeto também da avaliação final.

No modelo socioconstrutivista parte-se da hipótese de que o conhecimento é uma construção social, realizada por meio de um processo em que os modelos interpretativos iniciais, possuídos por qualquer pessoa, podem ser ampliados. E que essas ampliações ocorrem graças às atividades que favorecem a explicitação dos próprios pontos de vista, de seu contraste com a dos outros e com a sua própria experiência. No modelo em pauta, as atividades têm função reguladora das dificuldades que vão se manifestando. Assim, não se espera que os alunos recordem ou reproduzam conteúdos, mas que saibam diversas maneiras de pensar e identificar outras possibilidades e que tomem decisões em relação à própria argumentação.

As questões das avaliações são contextualizadas e elaboradas de modo a serem não reprodutivas, ou seja, busca-se saber se os alunos conseguem transpor seus conhecimentos para solucionar problemas distintos daqueles trabalhados em sala ou presentes no livro didático. A visão de ciência subjacente é a de um conhecimento em evolução.

A forma como se concebe a função da avaliação e de como utilizá-la está intimamente relacionada com as concepções de ciência, sobre como se aprende e como se ensina. As concepções estão na base dos distintos modelos de ensino.

Com base nisso, a nosso ver, torna-se necessário repensar o tipo de modelo utilizado e a função que atribuímos à avaliação. Numerosos estudos demonstram que a avaliação é a variável que mais influencia o desenvolvimento e a implementação de um currículo (SANMARTÍ; ALIMENTI, 2004). Sob tal enfoque, Tamir e Amir (1981) destacam a influência dos conteúdos e das características dos exames externos da área de Ciências no programa que os professores ensinam.

Consoante a essa proposta, Custodio (1996) aponta que os estudantes percebem e representam como objetivos da aprendizagem não tanto aquilo que o professor verbaliza em sala de aula, mas aquilo que é cobrado nas questões de avaliação. Ideia compartilhada também por Carvalho e Gil Pérez (2006, p.59) quando enfatizam “[...] lembremos que somente aquilo que é avaliado, é percebido pelos alunos como realmente importante”.

Conseqüentemente, esta é uma atividade mediante a qual os alunos representam o que é ciência e como devem aprendê-la, uma vez que se estuda de acordo como é solicitado na avaliação.

É interessante verificar que mesmo o professor explicitando em sala a importância de pensar, argumentar e estabelecer relações, se os tipos de questões elaboradas nas avaliações se reduzirem a dar definições, nomear ou reproduzir expressões típicas de livros didáticos, os alunos acabam por aprender a resolver esse tipo de tarefa e a desenvolver essas capacidades (SANMARTÍ; GARCIA, 1999).

Dessa forma, há pouca importância nas inovações introduzidas ou nos objetivos enunciados para o Ensino de Ciências se a avaliação continua consistindo em exercícios para constatar o grau de retenção de alguns conceitos. Logo, este será para os alunos o verdadeiro objetivo da aprendizagem.

Nessa perspectiva, na qual mencionamos a importância de questões que privilegiem contextos problemáticos e que expressem características de um ensino investigativo, retomamos nosso objeto de investigação que consiste em analisar as características das questões de Química, presentes no ENEM e em um Vestibular, bem como as concepções de ensino e de aprendizagem expressas nesses exames e suas implicações para o Ensino de Química.

A Investigação

As investigações e análises a respeito das características das questões, bem como as ideias de ensino e de aprendizagem expressas nessas questões, ocorreram por meio da análise textual com ênfase nos procedimentos e critérios da análise de conteúdo, apresentados por Bardin (2011).

Como *corpus* para análise foram selecionadas e analisadas 76 questões referentes aos exames do ENEM (2011, 2012, 2013, 2014 e 2015) e 36 questões relativas à prova específica de Química de cinco edições do Vestibular de uma universidade estadual do Paraná (2011, 2012, 2013, 2014 e 2015), totalizando 112 questões.

Para a análise das características e das concepções de ensino e de aprendizagem expressas nas questões desses exames, utilizamos como referenciais teóricos para a categorização os trabalhos de Enero (1998), Sanmartí e Garcia (1999), Sanmartí (2002;

2007), Sanmartí e Alimenti (2004), Tort (2005) e Carvalho e Dourado (2009). As questões foram analisadas e categorizadas em reprodutivas e produtivas, de acordo com o que temos no Quadro 1.

Quadro 1. Categorias, exemplos e tipo de questões

Categorias	Exemplos	Tipos de questões
<p>Reprodutivas Compreendem questões que procuram avaliar o que o aluno recorda dos conceitos aprendidos, sem muita elaboração, pouco contextualizadas, ou seja, solicitam-se essencialmente definições e exemplos.</p>	<p>1) O que é densidade? 2) Um pedaço de ferro tem uma massa de 39g e ocupa um volume de 5cm³. Qual a sua densidade?</p>	<p>Enciclopédica; Informação básica; Conhecimento; Factual.</p>
<p>Produtivas Compreendem questões que buscam avaliar se o aluno sabe aplicar os novos conhecimentos em análise e interpretação de fenômenos diferentes dos estudados, são contextualizadas, ou seja, apresentam situações que fazem sentido para os estudantes desenvolverem a resolução ou interpretação do problema. Requerem que se inter-relacionem ideias distintas, considerando diferentes variáveis.</p>	<p>1) Explique como você mediria a densidade de uma rocha encontrada na montanha. 2) Como você explicaria a razão pela qual os metais (por exemplo, o chumbo e o alumínio) têm densidades diferentes? Justifique sua resposta com base no tipo de partículas que formam o metal e sua estrutura. 3) Quando se prepara uma cuba-livre, recomenda-se adicionar primeiro o rum, depois o gelo e, finalmente, a coca-cola. A densidade aproximada destas três substâncias são, respectivamente, 0,8g/cm³, 0,9g/cm³ e 1,1g/cm³. Justifique essa recomendação com base nesta propriedade.</p>	<p>Compreensão; Relacional; Explicação; Análise; Avaliação; Procura de soluções; Aplicação; Previsão; Cenário imaginário.</p>

Fonte: Adaptado de Sanmartí (2002), Tort (2005) e Carvalho e Dourado (2009).

Como apresentado no Quadro 1, questões classificadas por reprodutivas são aquelas que exigem uma resposta simples direta, normalmente tratam de questões de respostas curtas e concisas que não exigem muito raciocínio por parte dos alunos (CARVALHO; DOURADO, 2009). Estão enquadradas nesta classificação questões do tipo enciclopédica; de informação básica; de conhecimento; factual.

Para Dahlgren e Öberg (2001), questões do tipo enciclopédica são formuladas de uma maneira a sugerir respostas não muito complexas. Em alguns casos elas podem ser respondidas com um “sim” ou “não” e são caracterizadas pelo uso de expressões interrogativas como “O que...?”; “Quem...?”; “Onde...?”. Ainda, segundo os autores, utilizar questões desse tipo acarreta em uma abordagem superficial de termos e conceitos.

Com características semelhantes existem questões denominadas de informação básica que, segundo Chin e Chia (2004), são aquelas que exigem apenas uma simples informação, normalmente relacionadas às informações factuais e as respostas podem ser encontradas simplesmente consultando um livro.

Com uma exigência cognitiva semelhante temos as questões classificadas como de conhecimento (ALLEN; TANNER, 2002) e as factuais (CHIN, 2001). As questões de conhecimento, mencionadas por Allen e Tanner (2002), são inspiradas na Taxonomia de Bloom, isto é, referem-se a questões que exigem a recordação ou o reconhecimento de ideias ou fenômenos aprendidos anteriormente, são fáceis de formular e normalmente incorporam verbos ou expressões que fazem alusão a definir; descrever; nomear. Por sua vez as questões factuais são aquelas que necessitam simplesmente de recordações de informações, e, normalmente, estas informações estão no livro didático ou são encontradas pela simples observação de um evento (CHIN, 2001).

No que diz respeito às questões consideradas como produtivas, estas envolvem respostas mais elaboradas que induzem os estudantes à reflexão e à articulação de conteúdos. Enquadram-se nesta categoria questões do tipo: compreensão; relacional; explicação; análise; avaliação; procura de soluções; aplicação; previsão; cenário imaginário.

Questões de compreensão são aquelas que não apresentam uma resposta direta e têm a ver com o significado, não superficial, de conceitos, exigem que os estudantes demonstrem compreensão, ou não, de determinado assunto. Nelas são empregados verbos ou frases que remetem a explicar; resumir; escrever as ideias principais (CHIN, 2001; DAHLGREN; ÖBERG, 2001; ALLEN; TANNER, 2002; LOUREIRO, 2008; OLIVEIRA, 2008).

As questões do tipo relacional exigem o estabelecimento de relações entre dois ou mais elementos que evidenciam interesse pela compreensão de causas e consequências. As expressões típicas utilizadas na formulação dessas questões são: “Qual o efeito de...?”; “Qual a consequência de...?” (DAHLGREN; ÖBERG, 2001; LOUREIRO, 2008; OLIVEIRA, 2008). As de explicação, assim como as relacionais, tendem a atingir uma relação de causa e efeito (CHIN; CHIA, 2004).

As questões de análise incluem a capacidade de distinguir informações relevantes a partir de informações irrelevantes e fatos de inferências, consistem em desconstruir um

conceito, questão ou conhecimento e explicar a relação entre as suas partes constituintes, bem como identificar sua estrutura organizacional e os princípios nela envolvidos (ALLEN; TANNER, 2002; LOUREIRO, 2008).

As questões de avaliação visam à comparação e emissão de juízos de valor exigindo o emprego de pensamento crítico por parte dos alunos, evidenciam a capacidade de ponderar pontos de vista diferentes e de tomar decisões com base em critérios (ALLEN; TANNER, 2002; LOUREIRO, 2008).

Há também as questões denominadas procura de soluções que visam à compreensão das partes de um problema complexo e a resposta envolve a resolução do problema. As expressões presentes nesse tipo de questão são: “Como se pode resolver...?”; “Como podemos reduzir...?” (DAHLGREN; ÖBERG, 2001; LOUREIRO, 2008; OLIVEIRA, 2008).

Questões de aplicação são aquelas em que o estudante precisa selecionar e utilizar informações em outro contexto, ou seja, este tipo de questão serve para verificar se o aluno é ou não capaz de usar conhecimentos adquiridos em uma situação desconhecida por ele (ALLEN; TANNER, 2002; LOUREIRO, 2008).

Por fim, também consideradas como questões produtivas, temos as questões de previsão e cenário imaginário, quando se busca saber o que poderá acontecer, ou seja, questões que estimulam o levantamento de hipóteses, procurando respostas para um suposto acontecimento (CHIN, 2001; CHIN; CHIA, 2004).

Embora haja na literatura uma variedade de tipologias para as questões, de acordo com Carvalho e Dourado (2009) estas podem ser classificadas nas duas grandes categorias mencionadas – reprodutivas ou produtivas –, de acordo com o grau de envolvimento cognitivo dos alunos.

O interesse em analisar as questões dos exames segundo a perspectiva descrita consiste em relacioná-las aos diferentes modelos didáticos. De acordo com Fernandes (2005), a maneira como a avaliação se organiza nas salas de aula, nas escolas, nos sistemas educativos não é independente das concepções acerca do ensino e da aprendizagem.

Dessa forma, procurar maior entendimento da prática avaliativa acarreta em entendimentos sobre as relações que se estabelecem entre as concepções de ensino e de aprendizagem, que se praticam e em que se acredita.

Resultados e Discussão

Apresentamos, a seguir, uma análise das características das questões presentes nos dois exames referidos. Vale ressaltar que as questões analisadas do ENEM foram selecionadas levando em consideração os conhecimentos químicos mencionados na Matriz de Referência¹. Portanto, as questões de Química selecionadas faziam parte da prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e para serem elegidas deveriam contemplar tópicos específicos dessa disciplina, estabelecidos na Matriz.

Por sua vez, as questões do Vestibular analisadas referem-se à 2ª fase² do processo seletivo, isto é, fase destinada à prova de conhecimentos específicos. Até o ano de 2011 a prova de conhecimentos específicos era composta por 40 questões objetivas, de múltipla escolha, relacionadas a duas disciplinas selecionadas pelos colegiados dos cursos, sendo 20 questões de cada. A partir do ano de 2012, a prova de conhecimentos específicos sofreu reformulações e passou a ser constituída por 12 questões discursivas, relacionadas a três disciplinas, a critério dos colegiados dos cursos, sendo composta por 4 questões de cada disciplina.

Em um primeiro momento foi realizada a organização do material de todas as provas e manuais dos candidatos. Após a seleção das questões, efetuou-se a análise e a discussão. Salientamos que a pesquisa não teve como foco uma análise quantitativa dos dados, uma vez que os valores apresentados apenas apoiam as análises qualitativas, bem como a caracterização das questões.

Para categorizar as questões realizamos a leitura dos enunciados de cada questão, buscando solucioná-las segundo as informações fornecidas pelos órgãos proponentes das provas e tendo o conhecimento da alternativa considerada correta. Procuramos durante esse processo identificar termos ou expressões-chave que direcionassem os estudantes na

¹ Segundo essa Matriz, cada uma das áreas de conhecimento possui objetos de conhecimento e habilidades e competências específicas que podem ser exigidas nas questões do referido exame. A Matriz encontra-se disponível em:

<http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2016.

² No Vestibular em questão são classificados para a 2ª fase os candidatos que acertam no mínimo 30% das questões da 1ª fase, etapa que consiste da prova de conhecimentos gerais, a qual contém 60 questões objetivas, de múltipla escolha, envolvendo conteúdos de Artes, Biologia, Filosofia, Física, Geografia, História, Matemática, Química e Sociologia.

resolução e preconizassem o envolvimento cognitivo dos mesmos ao resolver às questões, sempre considerando os referenciais já mencionados.

Na continuidade, trazemos exemplos de questões dos exames classificadas em reprodutivas (Figuras 2, 3 e 4) e produtivas (Figuras 5, 6 e 7), retiradas do *corpus* analisado.

<p>QUESTÃO 90 =====</p> <p>Aspartame é um edulcorante artificial (adoçante dietético) que apresenta potencial adoçante 200 vezes maior que o açúcar comum, permitindo seu uso em pequenas quantidades. Muito usado pela indústria alimentícia, principalmente nos refrigerantes <i>diet</i>, tem valor energético que corresponde a 4 calorias/grama. É contraindicado a portadores de fenilcetonúria, uma doença genética rara que provoca o acúmulo da fenilalanina no organismo, causando retardo mental. O IDA (índice diário aceitável) desse adoçante é 40 mg/kg de massa corpórea.</p> <p><small>Disponível em: http://boaspraticasfarmaceuticas.blogspot.com. Acesso em: 27 fev. 2012.</small></p> <p>Com base nas informações do texto, a quantidade máxima recomendada de aspartame, em mol, que uma pessoa de 70 kg de massa corporal pode ingerir por dia é mais próxima de</p> <p>Dado: massa molar do aspartame = 294 g/mol</p> <p><input type="radio"/> A $1,3 \times 10^{-4}$.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B $9,5 \times 10^{-3}$.</p> <p><input type="radio"/> C 4×10^{-2}.</p> <p><input type="radio"/> D 2,6.</p> <p><input type="radio"/> E 823.</p>	<p>QUESTÃO 81 =====</p> <p>Entre as substâncias usadas para o tratamento de água está o sulfato de alumínio que, em meio alcalino, forma partículas em suspensão na água, às quais as impurezas presentes no meio se aderem.</p> <p>O método de separação comumente usado para retirar o sulfato de alumínio com as impurezas aderidas é a</p> <p><input checked="" type="radio"/> A flotação.</p> <p><input type="radio"/> B levigação.</p> <p><input type="radio"/> C ventilação.</p> <p><input type="radio"/> D peneiração.</p> <p><input type="radio"/> E centrifugação.</p>
---	---

Figura 2. Questões 90 e 81 do ENEM
Fonte: ENEM (2012, 2013), respectivamente.

A questão de número 90, do ano de 2012, classificada como reprodutiva, abordava sobre o aspartame, um adoçante muito utilizado na indústria alimentícia. Embora trouxesse como suporte um texto em que mencionava características do adoçante, o enunciado da questão solicitava que o estudante efetuasse³ alguns cálculos e determinasse a quantidade de adoçante (em mol) que uma pessoa de 70 kg pudesse ingerir por dia. Reconhecendo a relação descrita no texto de 40mg/kg (índice diário aceitável), o estudante precisava calcular a massa para uma pessoa de 70 kg e depois efetuar um novo cálculo convertendo essa massa em quantidade de matéria (mol).

Outro exemplo de questão classificada por reprodutiva é a de número 81, do ano de 2013. Nela há um pequeno texto em que se mencionava o sulfato de alumínio como uma das substâncias usadas no tratamento de água e que este sal, em meio alcalino,

³ As palavras/expressões sublinhadas foram utilizadas durante o processo de interpretação, categorização e análise.

formava partículas em suspensão, as quais ficavam aderidas às impurezas contidas na água. Era solicitado que o estudante nominasse o método de separação utilizado para retirar o sulfato de alumínio com as impurezas aderidas. Para isso bastava que o estudante reconhecesse as principais características de cada um dos métodos expostos como alternativa, ou, simplesmente, que recordasse o conceito de flotação.

Os exemplos, por conseguinte, permitem visualizar como os conteúdos são requisitados de forma a reproduzir, puramente, conceitos mecânicos. Os enunciados não exploram a capacidade de observação e interpretação das situações dadas, de realização de comparações, de estabelecimento de relações, de elaboração de registros ou de criação de novas soluções com a utilização das mais diversas linguagens.

Nas Figuras 3 e 4 que seguem, temos exemplos de questões do Vestibular, que também ilustram questões reprodutivas.

40

Análise os pares de fórmulas a seguir.

I. $H_3C - CH_2 - COOH$ e $H_3C - COO - CH_3$

II. $H_3C - CO - CH_2 - CH_2 - CH_3$ e $H_3C - CO - CHCH_3 - CH_3$

III. $H_3C - NH - CH_2 - CH_2 - CH_3$ e $H_3C - CH_2 - NH - CH_2 - CH_3$

IV. $H_3C - CHO$ e $H_2C = CHOH$

V. $\begin{array}{c} CH_3 \\ \diagdown \\ C = C \\ \diagup \\ H \end{array}$ e $\begin{array}{c} H \\ \diagdown \\ C = C \\ \diagup \\ CH_3 \end{array}$

Associe cada par ao seu tipo de isomeria.

() A - Isomeria de cadeia
 () B - Isomeria de função
 () C - Isomeria de compensação
 () D - Isomeria geométrica
 () E - Tautomeria

Assinale a alternativa que apresenta a correspondência correta.

a) I-A, II-E, III-D, IV-B e V-C
 b) I-B, II-A, III-C, IV-E e V-D
 c) I-C, II-B, III-E, IV-D e V-A
 d) I-D, II-C, III-B, IV-A e V-E
 e) I-E, II-D, III-A, IV-C e V-B

Figura 3. Questão 40 do Vestibular 2011
Fonte: Vestibular (2011).

Na questão de número 40, do Vestibular do ano de 2011, o estudante precisava identificar os pares de fórmulas e seus respectivos tipos de isomeria. Para resolver corretamente a questão o estudante necessitava relembrar as características de cada um dos tipos de isomeria e associar aos pares de fórmulas apresentados.

4

Em um experimento, verifica-se que 1 kg de água, que se encontra na temperatura de 25 °C, recebe calor de uma reação química que libera 5 kcal.

Sabendo-se que o calor específico da água é de 1 cal/g °C e que 1 caloria corresponde a 4,18 Joules, responda:

Dado: $Q = m c \Delta t$

- a) Qual a temperatura final da água?
- b) Quantos Joules correspondem a 5 kcal?

Figura 4. Questões 4 do Vestibular 2015

Fonte: Vestibular (2015).

Na questão de número 4, do Vestibular do ano de 2015, com base nos valores numéricos mencionados no enunciado e na equação matemática dada, o estudante tinha que efetuar os cálculos e determinar a temperatura final da água e quantos Joules correspondiam a 5 kcal.

Como indicado anteriormente, lembrar fórmulas, regras, classificações e efetuar cálculos simples são condições essenciais presentes nesse tipo de questão. A falta de abordagens envolvendo situações-problemas ou relacionadas com experimentos sugerem uma visão de ciência afirmativa, já que se direciona a aspectos muito parciais, fora do contato com a realidade atual ou histórica (TORT, 2005).

Nesse contexto, concordamos com Broietti (2013) quando afirma que avaliar conhecimentos isolados é pouco interessante e nada produtor, pois os estudantes esquecem rapidamente e não demonstram aprendizagem de forma útil.

Segundo a mesma autora, a utilização de temas, sejam eles ambientais, econômicos, sociais, políticos, culturais e/ou éticos, compondo o enunciado das questões enseja a discussão de conteúdos e conceitos químicos e possibilitam a dinamização dos processos de construção e negociação de significados.

Nessa lógica, avaliar conhecimentos associados a valores, habilidades, experiências, acaba por proporcionar aos estudantes atitudes como aprender a interpretar, tomar decisões e mobilizar diversos saberes.

Para atestar as asserções elencadas, nos PCNEM encontramos:

[...] é pobre a avaliação que se constitua em cobrança da repetição do que foi ensinado, pois deveria apresentar situações em que os alunos utilizem e vejam que realmente podem utilizar os conhecimentos, valores e habilidades que desenvolveram (BRASIL, 2000, p.51).

que contenham carbono, uma vez que sua queima produz dióxido de carbono, CO₂. A questão também apresentava um quadro com algumas substâncias, suas fórmulas moleculares e o valor do calor de combustão de cada substância. Partindo dessas informações era solicitado que o estudante comparasse e escolhesse qual dos combustíveis elencados na tabela, quando queimado completamente, liberava mais CO₂ no ambiente pela mesma quantidade de energia produzida.

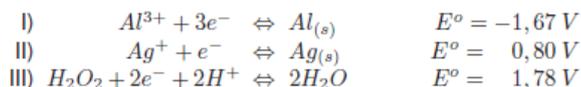
Para resolver corretamente a questão o estudante deveria escrever a equação de combustão para cada um dos combustíveis mencionados, realizando os ajustes estequiométricos e comparar a proporção de dióxido de carbono liberado em cada uma das reações com a energia produzida. Ou seja, não bastava saber os conceitos de forma isolada, era preciso correlacioná-los às informações fornecidas no enunciado.

Na questão de número 74, do ENEM do ano de 2015, também classificada como produtiva, o enunciado trazia informações sobre o vinagre, destacando seu principal componente – o ácido acético – bem como a faixa de concentração. Para problematizar era mencionado que em um teste de controle de qualidade algumas amostras de vinagre, de marcas diferentes, foram analisadas. Com base nos resultados da análise, apresentados em um quadro e considerando que a faixa de concentração de ácido acético nas amostras deveria estar situada entre 4% e 6% (m/v), foi solicitado que o estudante julgasse a amostra que atendia às normalizações. Para resolver corretamente a questão o estudante deveria articular os conceitos científicos a uma situação real, sendo importante concatenar outras informações e extrair significados daquilo que o enunciado indicava.

Na sequência relacionamos alguns exemplos de questões produtivas do Vestibular investigado.

Os talheres de prata, embora considerados valiosos e prazerosos ao olhar, têm como inconveniente o escurecimento. Sabe-se que o contato desses utensílios com alimentos que contêm enxofre, como ovos ou cebola, escurece a prata através da formação do sal insolúvel de cor preta, o Ag_2S . Em um laboratório, duas experiências foram realizadas com o intuito de recuperar o brilho da prata. A primeira delas, realizada com eficiência, consistiu do uso de H_2O_2 para oxidar o S^{2-} , na forma de Ag_2S , em Ag_2SO_4 de coloração branca. Na segunda experiência, recobriu-se o fundo de uma caixa de plástico com uma folha de alumínio, acrescentou-se água quente e uma colher de sopa de sal de cozinha; depois depositou-se os talheres enegrecidos de tal maneira que ficaram em contato com o alumínio.

Dados:



- a) Escreva a equação química balanceada do processo de transformação do Ag_2S em Ag_2SO_4 por meio do uso de H_2O_2 .
- b) Analise se a segunda experiência pode ser usada com eficiência para recuperar o brilho dos talheres de prata. Justifique sua resposta.

Figura 6. Questão 4 do Vestibular 2013

Fonte: Vestibular (2013).

Nessa questão foi proposta uma situação em que são expostos alguns agentes que provocam o escurecimento dos talheres de prata. Como possíveis soluções para tal acontecimento são apresentados dois experimentos químicos. Para complementar as informações são fornecidas algumas equações e os potenciais padrões de redução. A partir do texto e dos dados apresentados era solicitado que o estudante representasse a equação química que acontece no primeiro experimento e analisasse e justificasse se a segunda experiência poderia ser usada com eficiência para recuperar o brilho dos talheres de prata. O estudante, nesse caso, precisaria articular os conceitos químicos às situações propostas e elaborar sua resposta com base em seus conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais, acerca do conteúdo em questão.

Nesta questão o contexto não poderia ser pensado apenas como um pretexto para o desenvolvimento dos conhecimentos científicos, uma vez que a significação de conceitos, viabilizada por meio da situação proposta, permitia muito mais do que sua aprendizagem. O que foi proposto possibilitava o desenvolvimento cognitivo que capacita os sujeitos a pensarem e a agirem de forma mais crítica.

Outro exemplo de questão com esse perfil é apresentado a seguir.

2

Um estudante do Ensino Médio fez a seguinte pergunta ao professor: "É possível fazer a água entrar em ebulição em temperatura inferior à sua temperatura de ebulção normal (100 °C)?" Para responder ao aluno, o professor colocou água até a metade em um balão de fundo redondo e o aqueceu até a água entrar em ebulição. Em seguida, retirou o balão do aquecimento e o tampou com uma rolha, observando, após poucos segundos, o término da ebulição da água. Em seguida, virou o balão de cabeça para baixo e passou gelo na superfície do balão, conforme a figura a seguir.



Após alguns segundos, a água entrou em ebulição com o auxílio do gelo. O aluno, perplexo, observou, experimentalmente, que sua pergunta tinha sido respondida.

- A partir do texto e da figura, explique o que provocou a ebulição da água com o auxílio do gelo.
- O professor, mediante o interesse do aluno, utilizou o mesmo balão para fazer outro experimento. Esperou o balão resfriar até a temperatura de 25 °C e acrescentou uma quantidade de um sal ao balão até saturar a solução, sem corpo de fundo. A massa da solução aquosa salina foi de 200 g e, com a evaporação total da solução, obteve-se um resíduo salino no fundo do balão de 50 g.
A partir do texto, determine a solubilidade do sal em g/100 g de H₂O, na mesma temperatura analisada.

Figura 7. Questão 2 do Vestibular 2015

Fonte: Vestibular (2015).

Na questão de número 2, do Vestibular do ano de 2015, um estudante do Ensino Médio indagava ao seu professor acerca do fenômeno da ebulição. Para complementar as informações foi descrito o experimento realizado pelo professor para responder ao aluno. Com base na descrição do experimento era solicitado que o estudante explicasse o que provocou a ebulição da água e, partindo de outro experimento com os mesmos materiais, era também solicitado que o estudante determinasse a solubilidade do sal em g/100g de água. Em ambas as respostas o estudante deveria ter conhecimento acerca dos conteúdos de pressão de vapor de um líquido puro e de uma solução; relação entre pressão de vapor e temperatura. Contudo, não bastava utilizar esses conhecimentos de forma mecânica e isolada, a resposta correta implicava na (re)elaboração conceitual a partir de dados obtidos experimentalmente.

De acordo com Tort (2005), trata-se de uma questão em que a leitura do enunciado permitia reconhecer e situar a atividade dentro de um contexto bem definido, em

que o interlocutor e a finalidade da atividade eram claros e compreensíveis. Essa questão solicitava uma resposta a um problema ou situação cotidiana envolvendo conhecimentos científicos.

Contudo, há que se ressaltar que não é fácil elaborar este tipo de questão, que deve ter como características: referir-se a problemas ou situações reais; exigir soluções que envolvam a relação entre conhecimentos distintos e pôr em ação habilidades diversas, ou seja, questões que investigam se os alunos são capazes de transpor aprendizagens.

Como o volume de trabalho e as interpretações referentes à análise das 112 questões são muito extensos trouxemos, neste artigo, como foi possível observar, apenas alguns exemplos representativos de questões classificadas como reprodutivas e produtivas de cada um dos exames investigados.

Nos Quadros 2 e 3 a seguir descrevemos os resultados da categorização das questões do ENEM e do Vestibular nos anos investigados, em sua totalidade.

Quadro 2. Categorização das questões do ENEM em reprodutivas (R) ou produtivas (P)

Ano	Número das questões do ENEM																																																																																																																																																																																							
2011	50	52	54	55	58	59	71	72	75	80	81	83	85	90					P	R	P	P	R	P	P	R	P	P	R	P	P	P					2012	49	53	58	59	66	69	70	76	79	82	86	90							R	P	R	P	R	P	R	P	P	P	R	R							2013	46	47	49	54	58	64	67	68	69	74	77	81	86	90					P	P	R	R	R	P	R	R	P	R	P	R	P	R					2014	48	51	52	54	56	58	59	63	65	66	70	71	77	80	83	86	88	90	P	P	R	P	P	R	P	R	R	R	P	P	R	R	P	P	P	P	2015	50	51	52	53	56	59	61	68	69	70	71	73	74	76	80	82	84	87	P	R	P	R	P	P	R	R	R	R	R	P	P	P	P	P	R	R
	P	R	P	P	R	P	P	R	P	P	R	P	P	P																																																																																																																																																																										
2012	49	53	58	59	66	69	70	76	79	82	86	90							R	P	R	P	R	P	R	P	P	P	R	R							2013	46	47	49	54	58	64	67	68	69	74	77	81	86	90					P	P	R	R	R	P	R	R	P	R	P	R	P	R					2014	48	51	52	54	56	58	59	63	65	66	70	71	77	80	83	86	88	90	P	P	R	P	P	R	P	R	R	R	P	P	R	R	P	P	P	P	2015	50	51	52	53	56	59	61	68	69	70	71	73	74	76	80	82	84	87	P	R	P	R	P	P	R	R	R	R	R	P	P	P	P	P	R	R																																					
	R	P	R	P	R	P	R	P	P	P	R	R																																																																																																																																																																												
2013	46	47	49	54	58	64	67	68	69	74	77	81	86	90					P	P	R	R	R	P	R	R	P	R	P	R	P	R					2014	48	51	52	54	56	58	59	63	65	66	70	71	77	80	83	86	88	90	P	P	R	P	P	R	P	R	R	R	P	P	R	R	P	P	P	P	2015	50	51	52	53	56	59	61	68	69	70	71	73	74	76	80	82	84	87	P	R	P	R	P	P	R	R	R	R	R	P	P	P	P	P	R	R																																																																										
	P	P	R	R	R	P	R	R	P	R	P	R	P	R																																																																																																																																																																										
2014	48	51	52	54	56	58	59	63	65	66	70	71	77	80	83	86	88	90	P	P	R	P	P	R	P	R	R	R	P	P	R	R	P	P	P	P	2015	50	51	52	53	56	59	61	68	69	70	71	73	74	76	80	82	84	87	P	R	P	R	P	P	R	R	R	R	R	P	P	P	P	P	R	R																																																																																																															
	P	P	R	P	P	R	P	R	R	R	P	P	R	R	P	P	P	P																																																																																																																																																																						
2015	50	51	52	53	56	59	61	68	69	70	71	73	74	76	80	82	84	87	P	R	P	R	P	P	R	R	R	R	R	P	P	P	P	P	R	R																																																																																																																																																				
	P	R	P	R	P	P	R	R	R	R	R	P	P	P	P	P	R	R																																																																																																																																																																						

Fonte: os autores.

Quadro 3. Categorização das questões do Vestibular em reprodutivas (R) ou produtivas (P)

Ano	Número das questões do Vestibular																																																												
2011	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	R	R	P	P	R	P	R	R	P	R	R	P	R	R	R	R	R	R	R	R	2012	1	2	3	4																
	R	R	P	P	R	P	R	R	P	R	R	P	R	R	R	R	R	R	R	R																																									
2012	1	2	3	4																																																									

	R	R	R	R															
2013	01	02	03	04															
	R	R	P	P															
2014	01	02	03	04															
	R	R	R	R															
2015	01	02	03	04															
	P	P	R	R															

Fonte: os autores.

Observamos, a partir das análises das características das questões presentes nos exames investigados que, nas provas do ENEM, embora em proporções não tão acentuadas, predominavam questões produtivas (55% das questões), enquanto que nas provas do Vestibular as questões produtivas são pouco encontradas (apenas 25% das questões).

Salientamos que nas questões do Vestibular investigado houve predomínio de questões que para serem resolvidas demandavam conceitos memorizados, que buscavam verificar se o aluno era capaz de reproduzir o conhecimento transmitido. Pudemos perceber também que eram questões pouco contextualizadas.

Tais questões são coerentes com o modelo de ensino e de aprendizagem denominado por transmissão-recepção. Nesse modelo de ensino há uma visão de ciência como “verdade” pronta e acabada, isenta de qualquer interferência humana, sendo papel da escola transmitir o conhecimento a partir do professor, que tem o papel central, e ao aluno basta assimilar tal conhecimento (BARRIOS, 1997; SANMARTÍ; GARCIA, 1999).

Reproduzir os conteúdos é considerado, neste modelo, um poderoso e suficiente indicador de aprendizagem, medindo-se a quantidade e a exatidão da reprodução. No modelo em questão, segundo Barrios (1997), a concepção do que seja aprender é medida pela quantidade e reprodução das informações, produto individual de certos estudantes.

Esta prática tradicional de ensino apresenta conteúdos descontextualizados, verdades estabelecidas, princípios e leis abstraídos sem relação com o real dado, “portanto, de pouco valor formativo do pensamento sobre o mundo vivido dos estudantes” (MALDANER, 2006, p.176).

Já as questões consideradas produtivas são coerentes com o modelo socioconstrutivista, partindo da hipótese de que o conhecimento é uma construção social e de que os modelos interpretativos iniciais podem evoluir devido a atividades que favorecem a explicitação dos próprios pontos de vista e a contraposição com as ideias dos

outros (SANMARTÍ; GARCIA, 1999). Essa concepção traduz a ideia de Ciência como um corpo de conhecimento em evolução, como processo, como atitude do sujeito e como produto social do homem (BARRIOS, 1997).

O conhecimento é entendido como resultado da interação entre o homem e o meio. Os protagonistas do processo de ensino e de aprendizagem são os professores, alunos e o objeto do conhecimento. O ensino dos fatos é substituído pelo ensino de relações, baseado em situações-problema e no ensino por investigação. Não se espera que o estudante recorde-se ou reproduza conteúdos, mas que tome consciência de sua forma de pensar e identifique outras possibilidades e que tomem decisões em relação ao que mudar em sua própria argumentação (SANMARTÍ; ALIMENTI, 2004).

Nesse contexto reforçamos que um dos objetivos das aulas de ciências é favorecer a aprendizagem de novas formas de raciocinar, novas formas de observar, já que o raciocínio intuitivo conduz, em muitas ocasiões, às ideias alternativas. De acordo com Tort (2005),

[...] a principal diferença entre a forma de pensar cotidiana e a científica se deve ao fato do pensamento científico se apoiar em formas de raciocínio que colocam em dúvida as interações, os estados de equilíbrio, estabelecem relações causais mais complexas. Em contrapartida, o pensamento cotidiano explica os fatos por meio de causalidades simples, chama a atenção em alterações visíveis (TORT, 2005, p.2; tradução nossa).

Enquanto no modelo de transmissão-recepção a avaliação tem a função de verificar quão semelhante é o conhecimento que o aluno devolve em relação ao conhecimento externo que ele deveria ter interiorizado durante o processo de ensino e de aprendizagem, no modelo scioconstrutivista a avaliação faz parte desse processo e tem como função principal auxiliá-lo.

Nesse percurso, no que diz respeito às ideias de ensino e de aprendizagem expressas nas questões desses exames, voltamos a salientar que questões com caráter reprodutivo, ou seja, que procuram avaliar o que o aluno recorda dos conceitos aprendidos, sem muita elaboração, pouco contextualizadas, são oriundas de um modelo didático baseado na transmissão-recepção dos conhecimentos. Por sua vez, as questões denominadas por produtivas são aquelas que buscam avaliar se o aluno sabe aplicar os novos conhecimentos em outras situações, estabelecer relações mais complexas que envolvam causa e efeito, comparar, tomar decisões, levantar hipóteses.

No que diz respeito às implicações desses tipos de questões para o Ensino de Química, há que se considerar que ambos os exames, além de selecionarem candidatos a níveis superiores de ensino, acabam por influenciar práticas docentes, materiais didáticos e, quando muito, a própria organização curricular.

Que professor nunca se deparou, em sala de aula, com a problemática de trabalhar duas metas: preparar o aluno para exames de seleção ao Ensino Superior ou formar o indivíduo cidadão. São duas realidades que têm projetado o professor em sentidos opostos.

A situação, portanto, não deve residir nessa sensação dicotômica e sim se fazer incorporar as contribuições da pesquisa educacional desenvolvida no país e internacionalmente nas questões desses exames.

E por fim questionamos: por que mantermos esta incompatibilidade entre as propostas pedagógicas de documentos oficiais e pesquisas educacionais com os aspectos que são exigidos nas questões desses exames?

Considerações Finais

Durante a realização da investigação, nossos objetivos consistiam em analisar características de questões da área de Química de alguns processos avaliativos e relacionar algumas concepções de ensino e de aprendizagem expressas nas questões, destacando possíveis implicações para o Ensino de Química, haja vista a influência das avaliações externas nos programas de ensino, nos materiais didáticos e na própria metodologia adotada pelo professor.

De posse das 112 questões analisadas destacamos: o predomínio de questões classificadas como reprodutivas no Vestibular; e de forma mais simétrica, questões classificadas como produtivas e reprodutivas, nas questões do ENEM.

Neste momento vale ressaltar, como mencionado por Sanmartí e Garcia (1999), que a prática educativa é suficientemente complexa. De fato haverá momentos, no processo de construção de um determinado conhecimento, em que há necessidade de reproduzir novas informações e ao professor cabe a tarefa de exigir definições ou formalizações, já que isso pode viabilizar a aprendizagem dos estudantes. Contudo, pensar que aprender ciências requer apenas transmissão de informações não corresponde com a realidade, tendo em vista que os estudantes precisam aprender a aprender, a autorregular

suas ideias e a tomar decisões frente às situações problemáticas do seu cotidiano. Características estas que não podem ser atingidas exigindo-se pouco envolvimento cognitivo dos estudantes.

Desse modo reforçamos as implicações desses resultados para o Ensino de Química. Sabe-se que o êxito de uma metodologia de ensino e dos resultados obtidos pelos estudantes fundamenta-se não tanto na maneira como se dá a reconhecer os novos conhecimentos, mas, principalmente, nas características expressas nas avaliações. Sendo que essas avaliações são assumidas não apenas com a função de aferir os resultados da aprendizagem, mas como uma atividade que condiciona o que e como se ensina; e o que e como os estudantes aprendem. Corroborando com isso, Sanmartí (2007, p.19), assinala: “Diga-me o que e como avalia e te direi o que e como ensinas e o que e como seus alunos aprendem”.

De fato, não é possível considerar a avaliação separadamente dos processos de ensino e de aprendizagem. Ela não só se constitui como um dos vértices desse tripé como acaba por influenciá-lo.

Dessa forma, a ideia que os estudantes têm em relação ao que devem aprender não depende tanto do que o professor lhes diz, mas do que é cobrado no momento de avaliar ou nas questões da avaliação, adaptando, por conseguinte, sua forma de aprender. Por exemplo, o professor pode até expor, em suas aulas, a importância do estabelecimento de relações, deduções, hierarquias, da criatividade. No entanto, se as questões das avaliações são memorísticas e limitam-se a dar definições, nomear partes, ou repetir expressões, de caráter meramente reprodutivo do que existe no livro didático, os estudantes se restringem a memorizar, acreditando que só é necessário estudar um dia antes do exame, e que não vale a pena estudar de maneira continuada.

No entanto, se o que se pretende avaliar vai além de aspectos conceituais, como a capacidade de os estudantes transporem aprendizagens a contextos diversos, tomando consciência de suas formas de pensar e identificando outras possíveis soluções para o mesmo problema, as formas de perceber o ensino passam a apresentar outros contornos.

A coerência entre o que se exige nos processos avaliativos e os objetivos educacionais definidos atualmente para o Ensino de Química indicam que este deve corresponder às demandas do mundo atual, ultrapassando os limites do mero conhecimento declarativo para desenvolver um conhecimento aplicável e contextualizado (MAIA;

JUSTI, 2008). Além disso, deve-se dar ênfase aos processos de construção do conhecimento e da elaboração do conhecimento científico, com vistas a superar a mera divulgação e a informação dos resultados sobre as Ciências.

A evidência de determinados aspectos nas questões acaba por provocar tendências educativas que nem sempre correspondem aos promissores objetivos da Educação Química.

Dessa forma, estudos como este resultam em reflexões importantes, uma vez que muitos exames de larga escala influenciam a prática docente dos professores e diversas vezes constituem-se como autênticos orientadores e legitimadores de currículos desenvolvidos por professores em sala de aula.

Contudo, mesmo ressaltando a importância de investigações semelhantes a esta, não se pretende afirmar que apenas a melhoria na qualidade das questões modificaria a qualidade do ensino, em qualquer nível educacional, isso porque entendemos que esta não é uma luta isolada, de uma disciplina, escola ou universidade. Mas cremos que essas mudanças podem contribuir para a ampla difusão dos resultados das pesquisas educacionais na área de Educação Química, das inovações pedagógicas a fim de evidenciar uma visão dinâmica da atividade científica.

Referências

ALLEN, D.; TANNER, K. Approaches to Cell Biology Teaching: Questions about Questions. **Cell Biology Education**, v.1, p.63-67, 2002.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BARRIOS, A. M. Reflexiones Epistemológicas y Metodológicas en la Enseñanza de las Ciencias para todos in Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe – **Unesco**, Boletín 44, Chile, p.24-30, 1997.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, Resolução CEB n.3 de 26 de junho de 1998.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Departamento de Políticas de Ensino Médio. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2006.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 2000.

_____. Secretaria do Ensino Médio e Tecnológico. **PCN+**: ensino médio – orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. MEC/SEMTEC, 2002.

BROIETTI, F. C. D. **O ENEM, o vestibular e o ensino de química**: o caso da Universidade Estadual de Londrina. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência e a Matemática). UEM, 2013.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. 8. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2006.

CARVALHO, C. J.; DOURADO, L. A formulação de questões a partir de cenários problemáticos: um estudo com alunos de ciências naturais do 3º ciclo do ensino básico português. In: **Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia**. Braga: Universidade do Minho, 2009.

CHIN, C. Learning in Science: what do students' questions tell us about their thinking? **Education Journal**, v.29, n.2, p.85-103, 2001.

CHIN, C.; CHIA, L. Problem-based learning: using students' questions to drive knowledge construction. **Science Education**, v.88, n.5, p.707-727, 2004.

CHROBAK, R.; BENEGAS, M. L. Mapas conceptuales y modelos didácticos de profesores de química. In: **Concepts Maps: Theory, Methodology, Technology**. Proc. of the Second Int. Conference on Concept Mapping. San José, 2006.

CUSTODIO, E. **Representació d' objectius i de criteris d'avaluació a la classe de Ciències**. Trabajo de investigación del programa de doctorado en Didáctica de les Ciències de la UAB, 1996.

DAHLGREN, M. A.; ÖBERG, G. Questioning to learn and learning to question: structure and function of problem-based learning scenarios in environmental science education. **Higher Education**, n.41, p.263-282, 2001.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo o conhecimento científico na sala de aula. **Química na Nova Escola**, n.9, p.31-40, 1999.

ENERO, N. S. **La Evaluación de los aprendizajes**. In: GAIRIN, J.; SANMARTÍ, N. S. La Evaluación Institucional. Ministerio Educación. Argentina, cap.2, 1998.

FERNANDES, D. **Avaliação das aprendizagens**: desafios às teorias, práticas e políticas. Lisboa: Texto Editores, 2005.

FERNÁNDEZ, I.; GIL-PÉREZ, D.; VALDÉS, P.; VILCHES, A. ¿Qué visiones de la ciencia y la actividade científica tenemos y transmitimos? In: GIL-PÉREZ, D.; MACEDO,

B.; MARTINEZ TORREGROSA, J.; SIFREDO, C.; VALDÉS, P.; VILCHES, A. (Org.). **¿Cómo promover el interés por la cultura científica?** Santiago, p.29-62, 2005.

GARCÍA PÉREZ, F. F. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. Biblio3W. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**. [Revista electrónica de la Universidad de Barcelona, n.207, 2000]. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm>>. Acesso em: 23 ago. 2016.

GIL-PÉREZ, D.; MARTÍNEZ TORREGROSA, J. ¿Para qué y cómo evaluar? In: GIL-PÉREZ, D.; MACEDO, B.; MARTINEZ TORREGROSA, J.; SIFREDO, C.; VALDÉS, P.; VILCHES, A. (Org.). **¿Cómo promover el interés por la cultura científica?** Santiago, p.159-182, 2005.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **Em Perspectiva**, v.14, n.1, p.85-93, 2000.

LOUREIRO, I. M. G. **A Aprendizagem baseada na resolução de problemas e a formulação de questões a partir de contextos problemáticos: um estudo com professores e alunos de Física e Química**. Tese de Mestrado. Braga: Universidade do Minho, 2008.

MAIA, P. F.; JUSTI, R. Desenvolvimento de habilidades no ensino de ciências e o processo de avaliação: análise da coerência. **Ciência & Educação**, v.14, n.3, p.431-50, 2008.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. 3. ed., Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

OLIVEIRA, P. C. B. da S. **A formulação de questões a partir de contextos problemáticos: um estudo com alunos dos Ensinos Básico e Secundário**. Tese de Mestrado. Braga: Universidade do Minho, 2008.

PORLÁN, R.; MARTÍN DEL POZO, R. Ciencia, profesores y enseñanza: unas relaciones complejas. **Alambique – Didáctica de las Ciencias Experimentales**, n.8, p.23-32, 1996.

PORLÁN, R.; RIVERO A.; MARTÍN DEL POZO, R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. **Enseñanza de las Ciencias**, v.15, n.2, p.155-173, 1997.

SANMARTÍ, N. **10 ideas clave: evaluar para aprender**. España: Editora Grao, 2007.

_____. **Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria**. Síntesis Educación, 2002.

SANMARTÍ, N.; ALIMENTI, G. La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de evaluación planteadas em clases de química. **Revista Educación Química**, v.15, n.2, p.120-128, 2004.

SANMARTÍ, N.; GARCIA, P. Interrelaciones entre los enfoques curriculares CTS y los enfoques de la evaluación. **Pensamiento Educativo**, v.25, p.265-298, 1999.

TAMIR, P.; AMIR, R. Retrospective curriculum evaluation: an approach to evaluation of long term effects. **Curriculum inquiry**, v.11, 1981.

TORT, M. R. Cuestionando las cuestiones. **Alambique** – Didáctica de la Ciencias Experimentales, n.45, p.9-17, 2005.