



## HÁ SINCRONISMO ENTRE OS CONTEÚDOS CONCEITUAIS AVALIADOS NOS ITENS DE QUÍMICA DO ENEM E AQUELES PROPOSTOS NO CURRÍCULO ESTADUAL PAULISTA?

*Is there a synchronism between the conceptual contents assessed in the ENEM's chemistry items and those proposed in the curriculum of São Paulo State?*

**Elisa de Oliveira Silvério Ciszewski** [elisaosc@gmail.com]  
*Escola Estadual Dr. Alberto Cardoso de Mello Neto  
Av. Profa. Virgília Rodrigues Alves de Carvalho Pinto, 633  
São Paulo, SP, Brasil*

**Eduardo Carvalho de Sousa** [eduardo.sousa@inep.gov.br]  
*Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP  
Setor de Indústrias Gráficas - SIG Quadra 4 Lote 327.  
Brasília, DF, Brasil*

**Elaine Pavini Cintra** [elainecintra@ifsp.edu.br]  
*Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP-SP  
Rua Pedro Vicente, 625, Canindé.  
São Paulo, SP, Brasil*

### Resumo

Este artigo apresenta os resultados de uma investigação documental e empírica que verificou a extensão com que o Currículo prescrito do Estado de São Paulo e o material oferecido aos discentes, pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, podem subsidiar na construção de conhecimentos de química avaliados no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Sob o ponto de vista dos conteúdos conceituais da referida área do conhecimento, constatou-se que o material investigado atende parcialmente às solicitações das provas aplicadas no período de 2009 a 2013. A partir da análise dos microdados do ENEM foi possível identificar a porcentagem de acerto dos itens de química analisados obtida pelos discentes das escolas públicas estaduais do Estado de São Paulo às quais é disponibilizado o referido material didático. Observou-se que, de forma geral, em todas as subáreas da química a taxa de acerto desses respondentes é relativamente baixa, indicando uma necessária reflexão sobre a relevância deste exame para esse público.

**Palavras-Chave:** Avaliação Externa; ENEM; Currículo Estadual Paulista; Química.

### Abstract

This article presents the results of a documental and empirical investigation to verify how the didactic material offered to students by the State of São Paulo Education Department is appropriated concerning the chemistry's knowledge evaluated in the Exame Nacional do Ensino Medio (ENEM). Based on documental analysis we verified the correlation between the content evaluated in ENEM's items and content presented in the didactic material offered by the São Paulo Government. From the point of view of contents related to the chemical content, it was verified that the material partially meets the requests of ENEM between 2009 and 2013. From the analysis of the ENEM microdata, it was possible to identify the score of accuracy obtained by the students of the state public schools of the State of São Paulo in the chemistry items analyzed. It has been observed that, in general, in all sub-areas of chemistry the average of score is relatively low, pointing out to a need for reflection towards the relevance of this exam to these students.

**Keywords:** External Assessment; ENEM; Curriculum of São Paulo State; Chemistry.

## INTRODUÇÃO

Em 2008 a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo propôs um currículo básico para os níveis de ensino Fundamental (Ciclo II) e Médio das escolas da rede pública do Estado de São Paulo. Em 2010 essa proposta se concretizou em um documento com os textos-base do Currículo que, por sua vez, orientaram a elaboração dos Cadernos do Professor, do Aluno e do Gestor (SEDUC-SP, 2014a, 2014b). Nesse material encontram-se os conceitos básicos a serem desenvolvidos com os alunos, assim como a metodologia de ensino-aprendizagem, os subsídios para a implementação do currículo e a organização das grades curriculares por série/bimestre com os conteúdos e habilidades a serem trabalhados. Essa estrutura pedagógica visa assegurar o mesmo percurso de aprendizagem nas disciplinas básicas para todos os alunos, uma vez que são descritos os conteúdos, as competências, as habilidades, as estratégias metodológicas e o que se espera dos alunos em cada série/ano para todas elas (SEDUC-SP, 2010).

Outra característica importante deste material é que ele pode servir como subsídio na elaboração de matrizes para as avaliações do ensino (SEDUC-SP, 2009). No Estado de São Paulo, desde 1996 o Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar (Saresp) vem fomentando o acompanhamento do rendimento escolar dos alunos. Desde a sua implantação o Saresp passou por intensas mudanças e em 2007 sofreu alterações que o adequou tecnicamente às características de um sistema de avaliação em larga escala: uso de itens pré-testados com o objetivo de assegurar a qualidade métrica da prova, uso de metodologia de análise que permite a comparação dos resultados de diferentes anos de aplicação, adequação das competências avaliadas de acordo com aquelas solicitadas no Saeb/Prova Brasil com a finalidade de comparar os resultados com o Saeb (Santos & Sabia, 2015). A elaboração da matriz de uma avaliação a partir de um currículo específico assegura a congruência e alinhamento entre os instrumentos de medida, o currículo e o conteúdo de instrução (Martone & Sireci, 2009) e é um aspecto essencial nas avaliações em larga escala.

Por não possuir caráter censitário como o Saresp e nem amostral, o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) não é considerado uma avaliação adequada para avaliar um nível de ensino, uma vez que se trata de uma avaliação optativa. Entretanto, em virtude da grande adesão nacional ao exame e sabendo que os alunos provenientes do Estado de São Paulo somam a maior porcentagem de respondentes do Enem, cerca de 15,8% no ano de 2012 (INEP, 2015a), um questionamento pode surgir: o currículo desenvolvido no Estado de São Paulo oferece subsídios suficientes para o discente que pretende realizar a prova do Enem? A resposta a esse questionamento não é trivial, uma vez que devemos ter em mente que podemos pensar no currículo em várias dimensões, ou seja, em diferentes níveis de desenvolvimento curricular (Sacristán, 2000). Assim, quando se pensa no estudo do currículo é necessário estabelecer as condições de contorno, ou seja, qual aspecto do currículo pretende-se analisar.

Neste manuscrito foram avaliadas as correlações entre os conteúdos conceituais necessários para a resolução dos itens de química presentes nas provas do Enem, aplicadas nos anos de 2009 a 2013, o Currículo prescrito e o material didático pedagógico (Caderno do Aluno e Caderno do Professor) propostos para as escolas estaduais do Estado de São Paulo. Os conteúdos conceituais (ou objetos de conhecimento) desenvolvidos nas unidades escolares constituem importante aspecto do currículo, pois subsidiam a atividade educativa desde a seleção de ambientes até o tipo de avaliação. (SEDUC-SP, 2010).

### O Currículo Estadual Paulista: Cadernos do Professor e do Aluno

Em 2008 o Governo Estadual Paulista apresentou às escolas públicas o Caderno do Professor e no ano seguinte o Caderno do Aluno. Esses materiais foram concebidos em consonância com as diretrizes curriculares, com o objetivo de instrumentalizar o Currículo Estadual Paulista, funcionando como material de apoio para subsidiar os processos de ensino e aprendizagem. Os materiais elaborados teriam ainda o objetivo de “[...] interpretar os fundamentos e expressá-los por meios de textos, exercícios, atividades etc. Assim, em tese, o trabalho do professor em sala de aula seria facilitado e estaria de acordo com os preceitos da proposta”. (Maria, Lopes, & Tommasiello, 2015, p. 331).

Os Cadernos do Aluno e do Professor são materiais que apresentam função dupla nas salas de aula das escolas públicas estaduais paulistas. Por um lado, assumem a função de auxiliar no desenvolvimento didático, apresentando conteúdos, atividades e estratégias de ensino e, por outro, sustentam o planejamento das sequências de ensino que devem ser traduzidas em práticas de ensino (Maria, Lopes & Tommasiello, 2015). Os Cadernos materializam os aspectos teóricos do Currículo do Estado de São Paulo uma vez que, os conteúdos, os textos selecionados, a metodologia neles empregada, as competências e as habilidades otimizam a gestão da aprendizagem em sala de aula.

O Caderno do Aluno apresenta os conteúdos em forma de abordagens contextuais e exercícios. Os conceitos, definições e classificações são construídos por meio de resolução de atividades, sugeridas nas situações de aprendizagens. Maia (2013), que em sua dissertação investigou as relações que o professor de química estabelece com os materiais instrucionais, em especial os Cadernos do Estado de São Paulo, afirma que:

*“O caderno do aluno não traz os conceitos teóricos comumente apresentados nos livros de química do ensino médio, mas expõe roteiros de atividades com leitura e análise de textos, atividades com construção e interpretação de gráficos e tabelas, roteiros de experimentação, listas de exercícios, sugestões de pesquisa individual, desafios bem como sugestões de links (internet) e livros.” (Maia, 2013, p. 37).*

O Caderno do Professor apresenta conceitos, classificações e sugestões de metodologias que podem favorecer a ação do professor no trabalho de construção do conhecimento do seu alunado, nos processos de ensino e aprendizagem, os quais devem ser adequados ao seu contexto de sala de aula e/ou realidade escolar. Ainda, de acordo com a autora (2013):

*“No caderno do professor encontra-se orientação sobre o conteúdo do bimestre, objetivos do caderno, os temas e os conhecimentos a serem discutidos em sala de aula, as estratégias didáticas para alcançar os objetivos, sugestões de avaliação do progresso da aprendizagem, bem como as competências e habilidades que o professor irá desenvolver durante a situação aprendizagem e finalmente as situações aprendizagem.” (Maia, 2013 p. 36)*

Atualmente os Cadernos do Aluno e do Professor são oferecidos em dois volumes, sendo sugerido um para cada semestre do ano letivo. No 1º volume são apresentadas dez situações de aprendizagens para o primeiro ano do ensino médio, doze para o segundo ano e nove para o terceiro ano. No 2º volume são oito situações de aprendizagem para cada uma das três séries. De acordo com as orientações da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP, 2014b) as atividades propostas nos cadernos podem ser complementadas com outros materiais que o professor julgar pertinentes ou necessários, dependendo do planejamento, da realidade da escola e dos alunos.

Assim, o fazer pedagógico recebe sugestões e/ou subsídios dos cadernos, a saber: questões para análise de fatos cotidianos, estabelecimento de relações entre conhecimentos prévios e a serem construídos, textos para interpretar e contextualizar os temas em estudo, situações-problema que exigem aplicação dos conceitos aprendidos, experiências de caráter investigativo, interpretação de gráficos e tabelas e dados experimentais.

### **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)**

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi instituído em 1998 pelo Ministério da Educação e, desde então, é responsabilidade do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) a elaboração e a aplicação das provas deste exame. Em 2009 o ENEM recebeu mudanças e teve seus objetivos ampliados. A partir desta data o exame passou a proporcionar a autoavaliação do respondente, a seleção para continuidade nos estudos, a participação em programas de auxílios financeiros governamentais, além de preconizar uma referência nacional para aperfeiçoamento de currículos e avaliação do desempenho acadêmico dos estudantes ingressantes nas Instituições de Educação Superior (INEP, 2018). Outra mudança aconteceu na metodologia de análise dos resultados do exame, passando a ser utilizada a Teoria de Resposta ao Item (TRI), que possibilita a comparação das notas dos respondentes que realizaram provas em anos diferentes.

Atualmente o exame é composto por uma redação e cento e oitenta questões de múltipla escolha, sendo quarenta e cinco para cada uma das seguintes áreas do conhecimento, a saber: Linguagem e Códigos, Ciências Humanas, Ciências da Natureza e Matemática. O exame acontece em dois dias (em dois finais de semana diferentes e consecutivos), com noventa questões em cada um, podendo ser realizado por todos os indivíduos portadores de diploma do ensino médio ou que estão prestes a concluí-lo (INEP, 2018).

Os itens que compõem os testes aplicados no ENEM são elaborados tendo como base a Matriz de Referência do ENEM (INEP, 2009) e o Guia de Elaboração e Revisão de Itens (INEP, 2010) e devem obedecer à mesma estrutura: texto-base, enunciado e alternativas. A matriz de referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias é estruturada em oito competências voltadas para a compreensão das ciências naturais e suas tecnologias, visando a resolução de situações-problema. Distribuídas ao longo

dessas competências encontram-se trinta habilidades que descrevem ações, com diferentes demandas cognitivas e que, associadas a conteúdos específicos das áreas (biologia, física e química), buscam acessar o conhecimento do aluno. A matriz ainda traz listas de conteúdos conceituais para a cada uma das áreas do conhecimento (INEP, 2009).

No formato preconizado pelas alterações que ocorreram em 2009, e que se mantém até a atualidade, o ENEM não pode ser utilizado como instrumento para auditar o ensino médio ou mesmo avaliar a qualidade do ensino na educação básica, devido a não obrigatoriedade da prova.

### **Correlações entre especificações de um teste e seus conteúdos**

Um aspecto importante a ser observado na elaboração de um teste é assegurar que os objetivos de aprendizagem a serem avaliados sejam contemplados por meio dos conhecimentos e habilidades presentes nos itens que compõem o instrumento avaliativo (Judi, Mohamed, Ashari, Jenal, & Hanawi, 2012; Martone & Sirece, 2009).

De acordo com Klein (2005) em um teste, além da clareza do que será testado, deve-se levar em conta o currículo que norteia o conhecimento do nível de ensino que será avaliado. A especificação dos conteúdos que estarão presentes nos testes para avaliação do conhecimento do estudante é um delineamento imprescindível para garantir que as inferências, realizadas a partir dos resultados, sejam apropriadas para as proposições estabelecidas na validade do teste (Webb, 2007).

Outro ponto importante a ser considerado são as diferenças na estrutura dos conteúdos e do currículo de cada área do conhecimento. Em matemática, os estudantes constroem o conhecimento acerca dos números, a partir dos números inteiros indo para os racionais e, posteriormente, para os números reais. Linguagem e literatura é uma área menos hierárquica que matemática e o progresso de aprendizagem dos estudantes pode ser verificado a partir do uso de uma linguagem mais sofisticada. Uma vez que os estudantes adquirem os conhecimentos básicos e habilidades para a leitura, eles passam a ser menos dependentes da explicação de outros e podem refinar suas habilidades com a intensificação de leituras. Já no campo da matemática os estudantes necessitam de explicações detalhadas de tópicos não familiares no decorrer de toda a sua carreira acadêmica (Webb, 2011).

No ramo das ciências, os conteúdos relacionados às diferentes áreas, podem ser considerados campos específicos de estudo relativos à biologia, física e química. O estudante desenvolve o conhecimento e aprende conceitos e princípios específicos que podem ou não estar relacionados com aqueles de outras áreas. O alargamento da compreensão das ciências acontece como resultado do envolvimento do aluno em experimentos mais complexos, realizando questionamentos e observações. O processo de aprendizagem é construído partindo de pré-requisitos conceituais de cada área e avançando para outras áreas da ciência de acordo com o currículo (Webb, 2011).

O cenário descrito permite ao leitor perceber a importância da reflexão acerca das características necessárias para um conjunto de itens que irão compor um teste. Em uma área com o conhecimento hierárquico, devem ser considerados itens para avaliar tanto o conhecimento de conteúdos considerados pré-requisitos, como aqueles considerados avançados. Isso pressupõe elaboradores atentos em saber como os alunos constroem o conhecimento e quais os indicadores mais adequados para avaliar essa construção. O teste para inferir sobre o conhecimento científico requer a presença de itens que possam avaliar conceitos e princípios envolvidos nos diferentes campos da ciência. Em todos os casos observa-se a íntima relação existente entre o conhecimento avaliado e o conteúdo característico de cada área.

Diante deste cenário algumas questões de pesquisa motivaram esse trabalho: O currículo do Estado de São Paulo contempla os conteúdos que vêm sendo avaliados nos testes aplicados no ENEM no período de 2009 a 2013? O material pedagógico, representado pelos Cadernos do Professor e do Aluno e implementado pelo Governo Estadual de São Paulo, oferece subsídios compatíveis para que o aluno realize o exame, no que diz respeito à ocorrência e profundidade com que os conceitos são abordados?

### **OBJETIVO**

Este estudo apresenta os resultados da investigação da correlação existente entre os objetos de conhecimento relacionados à área de química, presentes nos itens dos exames do ENEM de 2009 a 2013 e

os conceitos apresentados no Currículo prescrito do Estado de São Paulo. Neste processo avaliou-se também os cadernos do Aluno e do Professor disponibilizados às escolas estaduais, inferindo se eles oferecem suporte para a resolução das situações-problema apresentadas nas questões de Química do referido exame. O estudo ainda tem como objetivo investigar o panorama relacionado ao desempenho dos respondentes provenientes das escolas públicas estaduais do Estado de São Paulo na resolução desses itens.

## **PERCURSO METODOLÓGICO**

Este estudo pode ser classificado como uma pesquisa qualitativa associando a coleta de dados, obtidos a partir de documentos oficiais, a uma análise estatística descritiva (Moreira, 2011). A análise documental (Gil, 2002) foi a metodologia utilizada para avaliar os dados coletados do Currículo Oficial do Estado de São Paulo, dos Cadernos do Aluno e do Professor e dos itens de Química do ENEM, nas edições de 2009 a 2013. (INEP, 2015b). Segundo Gil (2002), a pesquisa documental “[...] vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos de pesquisa”. (Gil, 2002, p.45)

O procedimento metodológico consistiu em examinar os sessenta e nove itens de Química, selecionados em cinco edições do ENEM (2009-2013), usando a Taxonomia de Bloom Revisada (Anderson & Krathwohl, 2001). As taxonomias são ferramentas que vêm sendo utilizadas nos estudos de avaliações e currículos, uma vez que elas permitem categorizações que podem facilitar a comunicação dos conteúdos presentes nos documentos avaliados (Anderson & Krathwohl, 2001). A Taxonomia Revisada de Bloom permitiu inferir sobre o objeto de conhecimento, a demanda cognitiva e o contexto presentes nos itens das provas avaliadas

Nos Cadernos do Aluno e do Professor foram analisadas as cinquenta e cinco situações de aprendizagem que compõe os doze volumes dos cadernos mencionados e disponibilizados às três séries do ensino médio. A situação de aprendizagem, citada anteriormente, refere-se à forma como os objetos do conhecimento (conteúdo) são apresentados no material didático pedagógico para promover a construção do conhecimento.

A proporção de acerto de cada item estudado foi obtida a partir das análises dos microdados dos resultados do ENEM disponibilizados no site do INEP (INEP, 2017). As amostras analisadas eram compostas pelos respondentes que se declararam alunos das escolas estaduais do Estado de São Paulo nos anos de 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013. Para cada item foi obtida a porcentagem média de acerto e a partir destas médias foram calculados os parâmetros necessários para a elaboração do *boxplot*: mediana, quartis inferior e superior e limites inferior e superior. O *boxplot* é um método gráfico que permite a análise exploratória de um conjunto de dados que são distribuídos em quatro partes, cada uma delas com aproximadamente o mesmo número de observações (Lem, Kempen, Ceulemans, Onghena, Verschaffel, & Van Dooren, 2014). Esse tipo de representação é indicada, uma vez que “[...] a média e o desvio padrão são afetados, de forma exagerada, por valores extremos (valores altos ou baixos) [...]” (Andrade & Ogliari, 2007, p.118) e não permitem verificar como os dados se distribuem. Na figura 1 é apresentado um exemplo de *boxplot* e os parâmetros necessários para sua caracterização. O quartil inferior Q1 faz referência ao valor encontrado para a posição correspondente à metade inferior da mediana da série de valores (ocupa a posição correspondente a 25% da série). O quartil superior (Q3) associa-se ao valor da posição correspondente a 25% acima da mediana (ocupa a posição correspondente a 75% da série). A mediana corresponde ao ponto central de uma série de valores organizados em ordem crescente, ou seja, metade dos valores estão abaixo dela e a outra metade estão acima do valor da mediana. Os limites inferior e superior correspondem ao menor e maior valores obtidos para a série. Para uma série de dados os limites máximo e mínimo não podem assumir quaisquer valores. Eles são limitados pelos valores calculados a partir da expressão  $Q1 - 1.5 * (Q3-Q1)$  para o limite inferior e  $Q3 + 1.5 * (Q3-Q1)$  para o limite superior. Valores fora destas faixas são considerados discrepantes e passam a ser denominados “*outliers*”. Quando ocorrem, são representados com círculos ou asteriscos. (Andrade & Ogliari, 2007).

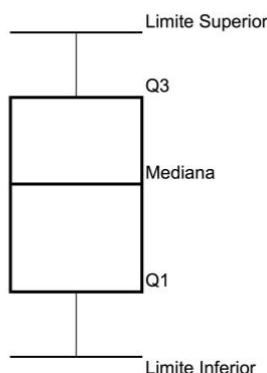


Figura 1- *Boxplot* e parâmetros (Elaborada pelos autores).

Em função do grande volume de dados, o cálculo da proporção de acerto dos respondentes provenientes das escolas estaduais paulistas e a elaboração do *boxplot* foram realizados no Programa RStudio. Trata-se de uma interface do software estatístico R, que é considerada uma ferramenta mais amigável e de fácil utilização, do que as demais apresentadas pelo referido software. O R é um projeto *open source* (baseado no conceito de software livre e pode ser usado sem custos de licença) que possui uma linguagem e um ambiente para computação estatística. (RSTUDIO, 2018).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos cinco testes aplicados no ENEM, no período de 2009 a 2013, foi realizado o levantamento dos itens em que conceitos de química eram necessários para a resolução. Uma vez identificados, os itens foram resolvidos e obtidas as informações necessárias para caracterizá-los (objeto de conhecimento, área da Química contemplada e contexto em que o conceito era aplicado).

Posteriormente à identificação dos conhecimentos necessários para a resolução dos itens, foi verificada a relação entre os conteúdos sugeridos no Currículo Estadual Paulista e o repertório ou pré-requisitos que o estudante deveria possuir para solucionar o problema proposto nos itens de química presentes no exame. Em um outro momento foi verificado como esses conteúdos são apresentados nas situações de aprendizagem indicadas nos Cadernos do Aluno e do Professor.

Os dados coletados foram sintetizados na Tabela 1 apresentada como Anexo deste trabalho, com as descrições correspondentes às cinco edições do ENEM estudadas. Na referida tabela estão disponíveis as seguintes informações:

Coluna 1: O número correspondente ao item presente na prova azul do ENEM.

Coluna 2: A associação do cenário da situação-problema presente no item ao contexto de estudo sugerido no Currículo do Estado de São Paulo (Sistema Produtivo, Materiais, Energia, Ambiente).

Coluna 3: A subárea da Química contemplada (Ambiental, Orgânica, Físico-Química e Química Geral).

Coluna 4: Relação do objeto de conhecimento, necessário para a resolução do item, com o Currículo Oficial do Estado de São Paulo.

Colunas de 5 a 8: Localização dos conteúdos necessários para a resolução do item nos Cadernos do Professor e do Aluno, isto é, onde o tema é tratado, o número da situação de aprendizagem, o título da situação de aprendizagem e/ou de uma das atividades que a compõem.

Coluna 9: Pré-requisitos considerados necessários para que o aluno possa atender às demandas do item.

Coluna 10: Correlação entre os conteúdos avaliados nos itens e a ocorrência no material didático do Estado de São Paulo, utilizando a classificação **S**, **PS** e **I** que significam, respectivamente, **Suficiente**,

**Parcialmente Suficiente e Insuficiente** referindo-se ao nível com que os conteúdos tratados nos Cadernos do Professor e do Aluno podem subsidiar o estudante na resolução do item do exame.

A classificação **Insuficiente (I)** compreende a situação em que o objeto do conhecimento necessário para a resolução do item não é apresentado nos Cadernos ou não tem uma abordagem que contemple o conhecimento e/ou problema solicitado.

A classificação **Parcialmente Suficiente (PS)** é sugerida quando a abordagem desenvolvida no material didático atende em parte ao conteúdo requerido para a resolução do item. Na figura 2 é apresentado o item número 90 do ENEM de 2010, no qual é relatada uma situação em que os conteúdos apresentados nos Cadernos foram considerados parcialmente suficientes para a resolução do item.

### Questão 90

O lixão que recebia 130 toneladas de lixo e contaminava a região com o seu chorume (líquido derivado da decomposição de compostos orgânicos) foi recuperado, transformando-se em um aterro sanitário controlado, mudando a qualidade de vida e a paisagem e proporcionando condições dignas de trabalho para os que dele subsistiam.

Revista Promoção da Saúde da Secretaria de Políticas de Saúde.  
Ano 1, nº 4, dez. 2000 (adaptado).

Quais procedimentos técnicos tornam o aterro sanitário mais vantajoso que o lixão, em relação às problemáticas abordadas no texto?

- A O lixo é recolhido e incinerado pela combustão a altas temperaturas.
- B O lixo hospitalar é separado para ser enterrado e sobre ele, colocada cal virgem.
- C O lixo orgânico e inorgânico é encoberto, e o chorume canalizado para ser tratado e neutralizado.
- D O lixo orgânico é completamente separado do lixo inorgânico, evitando a formação de chorume.
- E O lixo industrial é separado e acondicionado de forma adequada, formando uma bolsa de resíduos.

Figura 2- Item 90\_2010 Caderno Azul, presente no teste aplicado em 2010. (Extraído de INEP, 2015b).

O item apresenta a comparação entre as características de funcionamento de um lixão e um aterro sanitário e a resposta ao questionamento (gabarito alternativa C) demanda o conhecimento dos procedimentos realizados em um aterro sanitário. Analisando os Cadernos do Professor e do Aluno verificou-se que o estudo dessa temática encontra-se na Situação de Aprendizagem “*Contribuições para diminuição da poluição do planeta*” - nº8, Vol. 2, 3º ano (SEDUC-SP, 2014a, 2014b), entretanto ela não apresenta informações de procedimentos técnicos no aterro sanitário, apenas sugere uma pesquisa que aborda quantidade de lixo, custo, benefício e vantagens dos biodigestores.

A classificação **Suficiente (S)** é aplicada quando a abordagem do conteúdo dos Cadernos atende de maneira satisfatória o conhecimento necessário para a resolução do item.

Contabilizando os dados apresentados nas tabelas, pode-se afirmar que em 67% dos itens analisados o material didático ofereceu subsídios suficientes para resolução das situações-problema. Em 14% dos casos o conteúdo apresentado nos Cadernos do Aluno e Professor atendeu parcialmente e em 19% deles foi considerado insuficiente para a resolução dos itens presentes no referido exame.

As situações nas quais o conteúdo presente no material didático foi considerado insuficiente estão, na maioria das vezes, relacionadas à avaliação de conhecimentos associados às propriedades de compostos orgânicos e às reações orgânicas. Nas demais situações em que o conhecimento foi considerado insuficiente, constatou-se a abordagem das seguintes temáticas: deslocamento de equilíbrio químico, Leis de Faraday, osmose e tempo de meia-vida de compostos radioativos.

As figuras 3 e 4 foram construídas a partir dos dados apresentados nas tabelas 1 a 5 (Anexo).

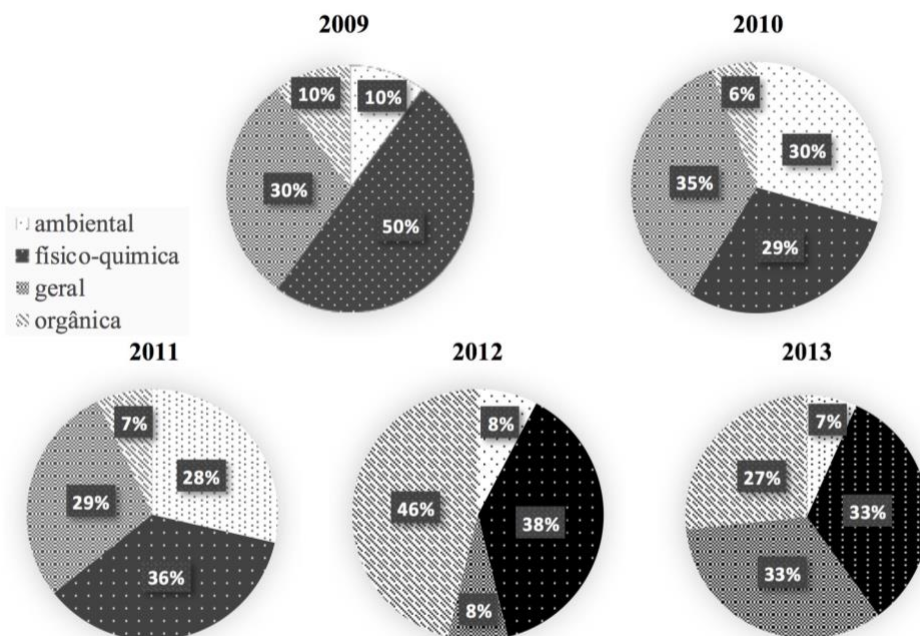


Figura 3: Distribuição percentual das subáreas da Química presentes nas provas do ENEM no período de 2009 a 2013. (Fonte: Elaborado pelos Autores).

A figura 3 apresenta a distribuição dos itens por subáreas da química nos diferentes anos de aplicação do exame avaliado. Em 2009 físico-química foi a área que protagonizou o maior número de itens da prova, respondendo por cerca de 50% deles. Nos demais anos essa área respondeu por mais de 30% dos itens da prova (exceto em 2010). A ocorrência de itens com conceitos relacionados à química geral apresentou uma média acima de 30%, com exceção do ano de 2012, em que itens desta subárea da química respondeu por somente 8% da prova aplicada. Conceitos relacionados à química ambiental foram avaliados em todos os anos, com exceção do ano de 2011. A área da Química Orgânica foi a que apresentou a maior variação de ocorrência. Nos anos de 2009 a 2011 respondia por menos de 10% dos itens das provas aplicadas e, a partir de 2012, esse valor aumentou, sendo responsável neste ano por 46% dos conteúdos de química avaliados.

A figura 4 foi elaborada a partir da análise das situações de aprendizagens presentes nos Cadernos do Aluno e do Professor (SEDUC-SP, 2014a, 2014b), e apresenta a ocorrência dos conteúdos presentes nas situações de aprendizagens no material didático distribuído nas três séries do Ensino Médio. No primeiro ano 78% dos conteúdos estão concentrados na área de química geral e 11% relacionados à físico-química. Apesar de não constar nas proporções apresentadas no gráfico relativo ao primeiro ano (por estar numa proporção muito pequena), neste ano há uma rápida inferência aos conceitos de química orgânica em uma das situações de aprendizagem.



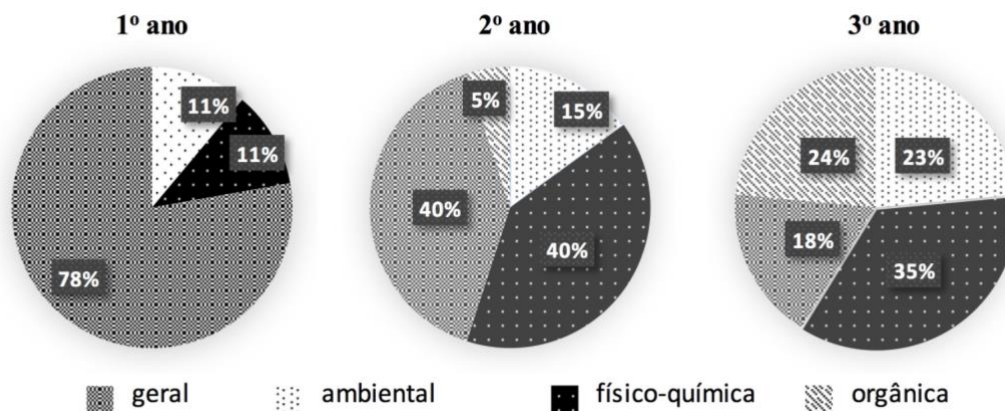


Figura 4: Distribuição percentual das subáreas da Química presentes nos Cadernos do Aluno e do Professor, 1º, 2º e 3º anos (SEDUC-SP, 2014a, 2014b), disponibilizados pelo Governo Estadual Paulista. (Fonte: Elaborado pelos Autores).

No segundo ano a maior proporção de conteúdos está relacionada à área de físico-química e uma porcentagem importante, cerca de 15%, voltada à química ambiental. Ainda, há conceitos relacionados à química geral (40%) desenvolvidos nos Cadernos deste ano.

No terceiro ano há uma distribuição entre conceitos das áreas de físico-química (35%), Química Geral (18%), Ambiental (23%) e Química Orgânica (24%). Vale lembrar que o currículo do Estado de São Paulo possui características de um currículo espiral (SEDUC-SP, 2010). Segundo Bruner (1973, p. 12, citado por Silva & Pires, 2013), um dos mentores dos pressupostos do currículo espiral, “*um currículo, à medida que se desenvolve, deve voltar repetidas vezes a essas ideias básicas, elaborando e reelaborando-as, até que o aluno tenha captado inteiramente a sua completa formulação sistemática*”. Desta maneira, a orientação associada ao currículo espiral, nos ajuda a compreender melhor a organização dos conteúdos de química nos Cadernos do Aluno e do Professor.

Considerando o perfil das provas aplicadas no ENEM, uma questão importante que deve ser observada é a proporção de ocorrência de conteúdos de química orgânica nos Cadernos. Ela está concentrada no terceiro ano e corresponde a somente 24% do trabalho desenvolvido nesse ano. Esse cenário pode ajudar na compreensão da grande porcentagem de associações consideradas insuficientes (vide tabelas de 1 a 5 no Anexo): das dez ocorrências classificadas nesta categoria, seis avaliaram conceitos de química orgânica.

A química orgânica é uma subárea da química em envolve conhecimentos de diferentes categorias como funções orgânicas, propriedade dos compostos orgânicos, isomeria, reações orgânicas etc. Esses conceitos vão deste um conhecimento básico até conceitos mais elaborados como a previsão de produtos em uma reação química e suas estabilidades (Machado, Cintra, & Sousa, 2017). De acordo com os resultados aqui apontados, no currículo prescrito do Estado de São Paulo, os conteúdos de química orgânica são desenvolvidos majoritariamente no último ano do ensino médio e não chegam a abranger todas as categorias citadas anteriormente. Deve-se levar em conta que o alinhamento esperado entre o currículo e as avaliações deve ser investigado nas dimensões da ocorrência do conteúdo (ocorrência dos conteúdos nos exames e nos currículos ou documentos de orientação) e na profundidade com que esses conteúdos são apresentados e avaliados. (Webb, 2007).

Esse cenário indica um relativo distanciamento entre o que está sendo avaliado nas provas do Enem e o currículo prescrito do Estado de São Paulo, principalmente no que diz respeito aos itens envolvendo conhecimentos de química orgânica. De acordo com Webb (2007) o não alinhamento entre os conteúdos avaliados e aqueles presentes nos currículos traz prejuízos para os respondentes e pode comprometer estudos realizados com resultados dos exames.

Neste estudo também foi realizada a análise das temáticas desenvolvidas em cada um dos itens, ou seja, o cenário que permite a contextualização do objeto de conhecimento que está sendo avaliado. Buscando a correlação com o material didático em estudo, as temáticas observadas nos itens foram classificadas em Sistema Produtivo, Materiais, Energia e Ambiente.

Na proposta curricular do estado de São Paulo os temas propostos são organizados por séries. Na primeira série propõe-se os estudos da transformação química (estudo das transformações em seus aspectos fenomenológicos) na natureza e no sistema produtivo. Na segunda série propõe-se o estudo dos materiais e suas propriedades (no conhecimento das relações entre estrutura e propriedades dos materiais, com ênfase para água e metais). Na terceira série pressupõe-se que o aluno tenha construído conhecimentos acerca das propriedades físicas e químicas de algumas classes de substâncias e dos processos de obtenção de alguns materiais. Nesta série são retomados alguns desses conteúdos e introduzidos novos conhecimentos acerca das perturbações antropogênicas ocasionadas nos equilíbrios químicos da biosfera. (SEDUC-SP, 2010).

A temática Materiais foi a mais recorrente em todas as provas analisadas, com exceção do ano de 2010. A forte ocorrência desta temática pode estar associada a um dos objetivos da química que é construir conhecimentos associados às estruturas e propriedades das substâncias. A segunda temática mais abordada nos itens foi Ambiente, demonstrando a preocupação do exame em relacionar conceitos químicos a problemas como efeito estufa, chuva ácida, poluição de recursos hídricos e da atmosfera. Posteriormente, em porcentagem de ocorrência, os itens com a temática Sistema Produtivo estiveram presentes em todos os anos, com exceção do ano de 2012. Finalmente, a temática Energia esteve presente somente nos itens dos testes de 2010 e 2011.

Um ponto importante a ser ressaltado, quanto ao uso dos Cadernos na sala de aula, é que o professor possui liberdade de usá-los apenas como um material de apoio nos processos de ensino e aprendizagem do aluno, podendo incluir nesses processos o livro didático, o que é inclusive uma recomendação da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Outro ponto a ser considerado é o fato dos Cadernos não esgotarem em si a discussão sobre cada temática desenvolvida. Neles, na seção “Aprendendo a Aprender”, há orientações para a realização de pesquisas e experiências a serem desenvolvidas pelo aluno e locais que podem ser visitados a fim de complementar sua aprendizagem.

### **Desempenho dos respondentes provenientes do Estado de São Paulo nos itens estudados**

A partir dos microdados disponíveis no site do INEP (INEP, 2017) foi obtido o percentual de acerto dos respondentes provenientes das escolas públicas estaduais paulistas, para cada um dos 69 itens estudados. Os itens foram classificados nas subáreas da química tendo como base conceito neles avaliados e obtidas as médias de acerto para cada um deles. Esses dados são apresentados na Tabela 2 disponível como Anexo e a partir deles foi possível fazer o levantamento da mediana das médias dos acertos, dos valores dos quartis inferior e superior e dos valores mínimos e máximos observados para cada uma das subáreas da química. Os resultados são apresentados na Figura 5.

Os valores da mediana dos acertos dos respondentes variou ligeiramente para as subáreas da química. Química Geral apresentou o maior valor (0,25), Físico-Química (0,20) e Química Ambiental e Orgânica ligeiramente abaixo de 0,20. Chama a atenção os baixos valores encontrados para todas as subáreas da química. Em uma sequência de dados, organizados em ordem crescente, o valor da mediana ocupa a posição correspondente à metade da série total. Valores em torno de 0,20 indica que a média dos acertos está próxima de 20%, ou seja, 20% daquela população acertou o item.

O quartil inferior faz referência ao valor encontrado para a posição correspondente à metade inferior da mediana da série (ocupa a posição correspondente a 25% da série). O quartil superior corresponde ao valor da posição correspondente a 25% acima da mediana (ocupa a posição correspondente a 75% da série). Quanto mais próximos da mediana estiverem os quartis, maior a homogeneidade entre os valores da série. Os itens de química orgânica apresentam o valor do quartil inferior bem próximo ao valor da mediana, indicando que a metade inferior da série possui valores próximos a 0,20. Os itens de Físico-química foram os que apresentaram uma distribuição mais proporcional, entre os valores dos quartis inferior e superior, além da menor distância entre eles, indicando uma distribuição mais proporcional.

Os itens envolvendo conceitos de química ambiental foram os que apresentaram maior amplitude nas médias. Houve ocorrência de itens com taxa de 10% de acerto e acima de 55%, ou seja, fizeram parte desta classe os itens com maior taxa de acerto das subáreas analisadas. Físico-química e Química Geral foram as subáreas que apresentaram os itens com menor taxa de acerto.

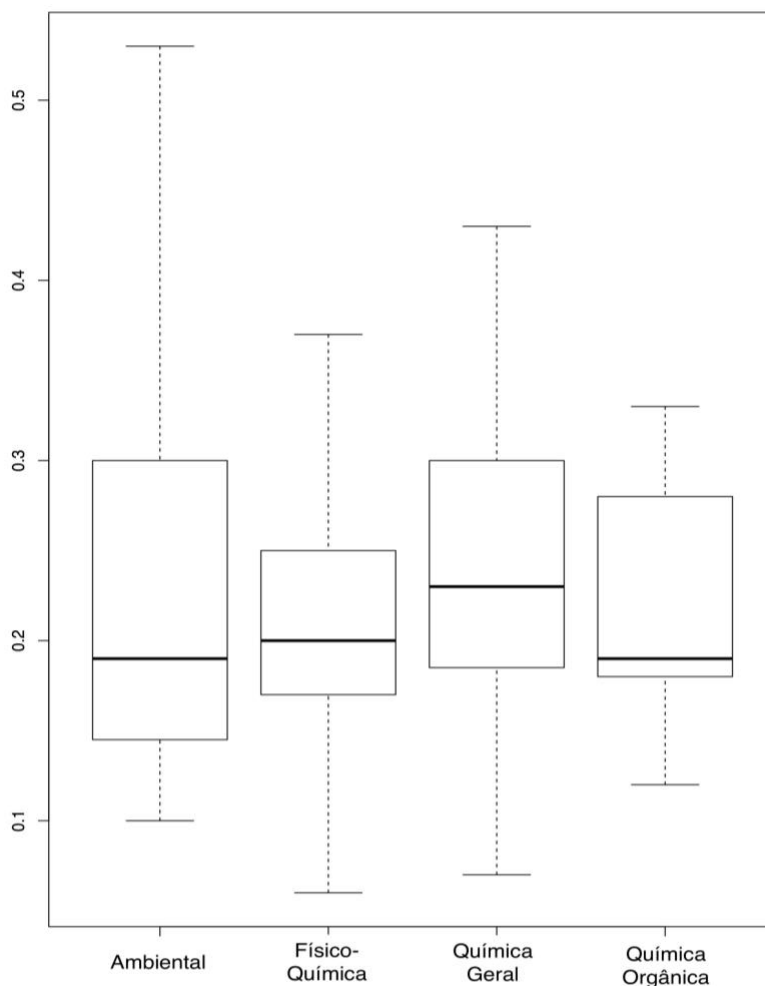


Figura 5- *Boxplot* com as taxas de acertos para os respondentes das escolas estaduais paulistas que responderam os itens de química presentes nas provas do ENEM aplicadas no período de 2009 a 2013. (Fonte: Elaborado pelos Autores).

De forma geral, esses resultados apontam um baixo êxito na resolução de itens de química por este grupo de respondentes. Independente da subárea a que o item está associado, a grande maioria dos respondentes tem taxa de acerto abaixo de 30%. Uma vez que os dados apresentados anteriormente apontam para um relativo alinhamento entre o conteúdo conceitual avaliado nas provas e o material didático utilizado nas salas de aulas e com o currículo estadual paulista, fica o questionamento acerca do que poderia justificar esses resultados.

Vale lembrar que de acordo com Martone e Sirece (2009) num processo de avaliação é imprescindível o alinhamento entre o instrumento de avaliação, o currículo, o material didático e a prática docente. Neste cenário, o currículo real (aquele que reflete o que foi desenvolvido) é resultado do currículo oficial, que determina o que deve ser ensinado, do currículo manifesto, que é o que dizem aos professores acerca do que deve ser ensinado e o currículo oculto, que é o que os alunos aprendem efetivamente. (Sacristan, 2000).

*“A complexidade das dimensões do currículo exige que se pense nas metas a serem atingidas; nos conteúdos que propiciarão os fins desejados; na importância e responsabilidade sobre o que está sendo ensinado e para quem está sendo direcionado o ensino; nos modos de se chegar ao conhecimento requerido; nos recursos materiais, financeiros e humanos, e nas decisões necessárias à sua concretização prática” (Gomes & Vieira, 2009, p. 3223).*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentado buscou verificar a correlação entre os conteúdos relacionados à área de química, presentes nos testes do ENEM de 2009 a 2013, o Currículo prescrito e o Material Didático Pedagógico oferecido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Os resultados permitiram inferir que o conteúdo didático apresentado nos Cadernos do Aluno e do Professor aborda a maioria dos conceitos requeridos (porém, não todos) para a resolução dos itens de Química presentes nas provas dos ENEM aplicadas nos anos de 2009 a 2013. O conteúdo do Material Didático Pedagógico foi considerado parcialmente suficiente ou insuficiente para a resolução de alguns itens nos quais foram avaliadas propriedades e reações de compostos orgânicos, eletroquímica e química nuclear.

O estudo ainda apontou a inexistência de regularidade na distribuição dos itens nas subáreas da química. De 2009 a 2010 uma quantidade expressiva dos itens pertencia à Físico-química; em 2012, 46% dos itens de química avaliaram conceitos de Química Orgânica e os últimos anos avaliados apresentaram um aumento na ocorrência de itens relacionados à Química Geral.

É importante frisar que o ENEM não deve ser o parâmetro para nortear a práxis do educador, mas pode ser usado como uma ferramenta que contribuirá para o dimensionamento e desenvolvimento do conhecimento químico apropriado para o Ensino Médio; considerando o contexto em que ele (educador) está inserido e as condições que sua unidade escolar oferece para a efetivação de seu trabalho.

As baixas porcentagens de acertos dos itens selecionados neste estudo pelos respondentes provenientes das escolas estaduais do Estado de São Paulo nos deixa a reflexão sobre os fatores associados a esse cenário: extenso currículo associado ao número insuficiente de aulas semanais de química (Pinheiro, 2012); deficiências nas dependências físicas das escolas que, na maioria das vezes não possui laboratórios didáticos e ambientes adequados para o ensino de ciências (Santana, 2011); elevado número de alunos nas salas (Silva, 2012); falta de docentes com formação adequada para ministrar aulas de química e física (muitas vezes o docente não é licenciado na área) (Gatti, 2014) e ainda pelo fato deste público ser composto por um número significativo de grupos sociais economicamente menos favorecidos (Valente, 2016). Apesar das escolas estaduais aportarem o maior número de respondentes para o exame (INEP, 2015a) aparentemente a resolução os itens de química ainda é um desafio para o grupo investigado.

De acordo com Webb (2011), nas áreas das Ciências o processo de aprendizagem dos conteúdos é construído partindo de pré-requisitos conceituais de cada área e avançando para outras áreas da ciência de acordo com o currículo, como resultado do envolvimento do aluno em experimentos mais complexos, realizando questionamentos e observações. Diante das grandes desigualdades no ensino brasileiro, uma maneira de democratizar as oportunidades aos respondentes nos exames em larga escala, seria incluir questões potencialmente não reprodutoras das desigualdades socioeconômicas (Nascimento, Cavalcanti & Ostermann, 2018) na elaboração dos exames. Essas questões levariam em consideração itens de natureza qualitativas, que exigem um bom domínio conceitual e buscam avaliar as competências dos alunos, muito mais que os conteúdos.

## REFERÊNCIAS

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Orgs.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York, United States of America: Longman.
- Andrade, D. F., & Ogliari, P. J. (2007). *Estatística para as ciências agrárias e biológicas: com noções de experimentação*. Florianópolis, SC: Ufsc.
- Cintra, E. P., Marques Jr, A. C., & Sousa, E. C. (2016). Correlação entre a matriz de referência e os itens envolvendo conceitos de Química presentes no ENEM de 2009 a 2013. *Ciência & Educação (Bauru)*, 22 (3), 707-725. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160030010>
- Gatti, B. A. (2014). Formação inicial de professores para a educação básica: pesquisas e políticas educacionais. *Estudos em Avaliação Educacional*, 25 (57), 24-54. <http://dx.doi.org/10.18222/eae255720142823>

- Gil, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa* (2002). São Paulo, SP: Atlas.
- Gomes, A. C. C., & Vieira, L. A. (2009). O currículo como instrumento central do processo educativo: uma reflexão conceitual Eixo Temático: Cultura. Currículo e Saberes In *IX Congresso Nacional de Educação EDUCERE*. (pp.3223-3231). Curitiba, PR. Recuperado de [www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2925\\_1387.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2925_1387.pdf)
- INEP. (2009). *Matriz de Referência para o ENEM*. Brasília, DF. Recuperado de [http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz\\_referencia.pdf](http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf)
- INEP. (2010). *Guia de Elaboração e Revisão de Itens*. Brasília, DF. Recuperado de [http://darnassus.if.ufrj.br/~marta/enem/docs\\_enem/guia\\_elaboracao\\_revisao\\_itens\\_2012.pdf](http://darnassus.if.ufrj.br/~marta/enem/docs_enem/guia_elaboracao_revisao_itens_2012.pdf)
- INEP. (2015a). *Relatório pedagógico 2009-2010*. Recuperado de <http://portal.inep.gov.br/web/enem/edicoes-antteriores/relatorios-pedagogicos>
- INEP. (2015b). *Provas e Gabaritos*. Recuperado de <http://portal.inep.gov.br/web/enem/edicoes-antteriores/provas-e-gabaritos>
- INEP. (2017). *Microdados*. Recuperado de <http://portal.inep.gov.br/microdados>
- INEP. (2018). *Publicado o Edital do ENEM 2018*. Recuperado de [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/edital/2018/edital\\_enem\\_2018.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/edital/2018/edital_enem_2018.pdf)
- Judi, H. M., Mohamed H., Ashari, N. S., Jenal R., & Hanawi, S. A. (2012). Alignment of statistics course using examination items. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59(17), 264 – 269. <http://dx.doi:10.1016/j.sbspro.2012.09.274>
- Klein, R. (2005). Testes de rendimento escolar. In: A. de M. Souza (Org.) *Dimensões da Avaliação Educacional*. (pp.110-138). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Lem, S., Kempen, G., Ceulemans, E., Onghena, P., Verschaffel, L., & Van Dooren., W. (2015) Combining multiple external representations and refutational text: an intervention on learning to interpret box plots. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13 (4), 909-926. <http://dx.doi:10.1007/s10763-014-9604-3>
- Maia, J. de O. (2013). *O Professor de química e o livro didático e o caderno do estado de São Paulo: relações complexas*. (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. Recuperado de [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-12072013-165411/publico/Juliana\\_de\\_Oliveira\\_Maia.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-12072013-165411/publico/Juliana_de_Oliveira_Maia.pdf)
- Machado, J. B., Cintra, E. P., Sousa & E. C. (2017). Conceitos de química orgânica avaliados nos itens do Enem 2009-2014. *Enseñanza de Las Ciencias*, X Congreso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Cienciasn. (n. extra), 5287-5286. Recuperado de [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2017nEXTRA/70\\_-\\_Conceitos\\_de\\_quimica\\_organtica\\_avaliados\\_nos\\_itens\\_do\\_Enem\\_2009-2014-1.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/70_-_Conceitos_de_quimica_organtica_avaliados_nos_itens_do_Enem_2009-2014-1.pdf)
- Maria C. J., Lopes, J. B., & Tommasiello, M. G. C. (2015). Influência do “Caderno de Química”. *Ciência & Educação (Bauru)*, 21( 2), 329-349. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150020005>
- Martone, A & Sireci, S. G. (2009). Evaluating Alignment Between Curriculum, Assessment, and Instruction. *Review of Educational Research*, 79(4),1332–1361. <https://doi.org/10.3102/0034654309341375>
- Moreira, M. A. (2011). *Metodologias de pesquisa em ensino*. São Paulo, SP: Livraria da Física.
- Nascimento, M. M., Cavalcanti, C. J. De H., & Ostermann, F. (2018). Uma busca por questões de Física do ENEM potencialmente não reprodutoras das desigualdades socioeconômicas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 40(3), e3402- e3418. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2017-0237>
- Pinheiro, P. C. (2012). Aumentando o interesse do alunado pela Química escolar e implantação da nova proposta curricular mineira: Desenvolvimento e resultados de projeto seminal realizado no PIBID-UFSJ.

*Química Nova na Escola*, 34(4), 173-183. Recuperado de [http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc34\\_4/03-PIBID-126-12.pdf](http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc34_4/03-PIBID-126-12.pdf)

RStudio (2018). Recuperado de <https://rstudio.com/products/rstudio/download/>

Sacristan, J.G. (2000). *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre, RS: Artmed.

Santana, S. de L. C. (2011) *Utilização e gestão de laboratórios escolares*. (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. Recuperado de <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6654/SANTANA%2c%20SALETE%20DE%20LOURDES%20CARDOSO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Santos, U. E., & Sabia, C. P. de P. (2015) Percurso histórico do Saresp e as implicações para o trabalho pedagógico em sala de aula. *Estudos em Avaliação Educacional*, 26 (62), 354-385. <http://dx.doi.org/10.18222/eaee266203006>

SEDUC-SP. Secretaria da Educação de São Paulo. (2010). Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas Tecnologias. São Paulo. Recuperado de <https://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/780.pdf>

SEDUC-SP. Secretaria da Educação de São Paulo. (2014a). Caderno do Aluno. Química da 1ª, 2ª e 3ª série. (Vol. 1 e 2). São Paulo.

SEDUC-SP. Secretaria da Educação de São Paulo. (2014b). Caderno do professor. Química da 1ª, 2ª e 3ª série. (Vol. 1 e 2). São Paulo.

SEDUC-SP. Secretaria da Educação de São Paulo. (2009). Matrizes de referência para avaliação do Saresp. São Paulo. Recuperado de [https://saresp.fde.sp.gov.br/2009/pdf/Saresp2008\\_MatrizRefAvaliacao\\_DocBasico\\_Completo.pdf](https://saresp.fde.sp.gov.br/2009/pdf/Saresp2008_MatrizRefAvaliacao_DocBasico_Completo.pdf)

Silva, D. N. Secretaria da Educação de São Paulo. (2012). *A desmotivação do professor em sala de aula, nas escolas públicas do município de São José dos Campos-SP*. (Monografia de especialização). Especialização em Gestão Pública Municipal. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, PR. Recuperado de [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1822/1/CT\\_GPM\\_II\\_2012\\_87.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1822/1/CT_GPM_II_2012_87.pdf)

Silva, M. A., & Pires, C. M. C. (2013) Organização Curricular da Matemática no Ensino Médio: a recursão como critério. *Ciência & Educação (Bauru)*, 19 (2), 249-266. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132013000200002>

Valente, R. R. (2016) The vicious circle: effects of race and class on university entrance in Brazil. *Race ethnicity and education*, 20(6), 851-864. <https://doi.org/10.1080/13613324.2016.1150824>

Webb, N. L. (2007). Issues Related to Judging the Alignment of Curriculum Standards and Assessments. *Applied Measurement in Education*, 20(1), 7-25. <https://doi.org/10.1080/08957340709336728>

Webb, N. L. (2011). Identifying Content for Student Achievement Tests. In S. M. Downing, & T. Haladyna (Eds.) *Handbook of Test Development*. New Jersey, United States of America: Taylor & Francis e-Library.

**Recebido em:** 12.01.2019

**Aceito em:** 08.10.2019