

# **O Discurso da Integração Curricular nas provas do ENEM: a interface entre a Biologia e a Química**

## **The speech of curriculum integration in ENEM's exams: the interface between Biology and Chemistry**

**João Henrique Cândido de Moura**

Universidade Estadual de Campinas  
joaofq3@gmail.com

**Jacqueline Oliveira Vieira Iglesias**

Universidade Estadual de Campinas  
jackiglesias@gmail.com

**Maria Inês Petrucci Rosa**

Universidade Estadual de Campinas  
minespetrucchi@gmail.com

### **Resumo**

Este trabalho tem por objetivo apresentar e discutir dados relativos a uma pesquisa de cunho documental, acerca das questões que necessitam de conhecimentos das disciplinas Química e Biologia para sua resolução no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Fizemos uma análise em que observamos a presença ou não do discurso integrador nas questões referentes às Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Novo ENEM desde 2009 até 2012. Nossos resultados mostram que no decorrer dos anos a integração entre estas duas disciplinas intensifica-se, por meio de uma maior presença de assuntos relacionados a área da Bioquímica, legitimando o discurso integrador presente entre a Biologia e a Química.

**Palavras chave:** integração curricular, enem, interdisciplinaridade, currículo

### **Abstract**

This paper aims to present and discuss data on a research with a documentary character, about the questions that require knowledges of chemistry and biology disciplines for its resolution in the Brazilian exam called ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio (High School National Exam). We did an analysis in which we observe the presence or absence of speech integrator on the questions relating to the Brazilian curriculum area of natural sciences and their technologies in New ENEM from 2009 to 2012. Our results show that over the years the integration between these two disciplines is intensified by a greater presence of subjects related to the field of Biochemistry, legitimizing an integrating speech between Biology and Chemistry.

**Key words:** curriculum integration, enem, interdisciplinarity, curriculum

## Introdução

As políticas curriculares nacionais para o Ensino Médio, deflagradas a partir da década de 90, no Brasil, vem sendo configuradas em diferentes contextos (BALL e BOWE, 1992): no contexto de influência representado pelas demandas apresentadas pela globalização e por agências internacionais; no contexto de produção de texto, com a publicação de documentos como as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (1998; 2012); os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999, 2000) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) e, por fim, o contexto da prática, representado pelas escolas brasileiras onde estão cerca de oito milhões de jovens matriculados.

No contexto de produção de textos, o documento que inaugura uma concepção curricular calcada na noção de competências e habilidades e voltada para a formação de um trabalhador eclético, versátil e generalista, é aquele denominado Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Tais Parâmetros traziam em seu conteúdo uma argumentação em prol de dois eixos didáticos-metodológicos norteadores das práticas curriculares: *interdisciplinaridade* e *contextualização* (BRASIL, 1999). Além disso, em relação à organização curricular, os PCN já apontavam para uma configuração disciplinar nucleada em áreas, constituídas a partir de disciplinas afins, com epistemologias similares e campos de atuação que potencialmente dialogam entre si com certa compatibilidade.

Ainda no final dos anos 90, num contexto global notadamente influenciado por políticas neoliberais, consubstanciadas nas diretrizes educacionais no discurso da performatividade (LOPES e LÓPEZ, 2010), foi criado no Brasil, em 1998, o ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio<sup>1</sup>. Esta prova, ao contrário dos tradicionais exames vestibulares, não era composta por questões oriundas exclusivamente de saberes correspondentes aos campos das disciplinas escolares do Ensino Médio. O objetivo principal continua sendo: "avaliar o desempenho do estudante ao fim da educação básica, buscando contribuir para a melhoria da qualidade desse nível de escolaridade"<sup>2</sup>.

Como um dos principais discursos da política curricular vigente para o Ensino Médio, a interdisciplinaridade vem adquirindo notoriedade em diversas instâncias nas quais se desenrola o processo educacional, como por exemplo, na produção de livros/materiais didáticos (LOPES, 2005a; MOURA e PETRUCCI-ROSA, 2011). Ademais, a noção de interdisciplinaridade foi reafirmada com a publicação das OCNEM – Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006)<sup>3</sup>, perpassando pela última década, contribuindo assim para a consolidação de um discurso de integração curricular no bojo das políticas públicas (LOPES, 2008).

---

<sup>1</sup> À época, a prova do ENEM era composta por uma redação e por 63 questões de caráter geral, sem delimitações específicas claras dos conteúdos disciplinares.

<sup>2</sup> Conforme consta em <http://inep.gov.br/web/enem/sobre-o-enem>, acessado em 14 de maio de 2013.

<sup>3</sup> Esse documento conta com três volumes – um para cada Área: Vol 1: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Vol 2: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Vol 3: Ciências Humanas e suas Tecnologia. Essas produções estão disponíveis no portal do MEC: [www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br).

Entretanto, a integração curricular via interdisciplinaridade não tem sido dinamizada no cotidiano escolar, tampouco tem mobilizado as identidades docentes no Ensino Médio, conforme demonstra a pesquisa realizada por Petrucci-Rosa (2007) em escolas públicas paulistas.

## **A Integração Curricular**

A integração curricular tem se tornado um discurso mais potente nas políticas educacionais brasileiras da contemporaneidade. A substituição do modo de produção tayloriano-fordista pelo modelo toyotista, o advento da globalização na economia, a facilidade de troca de informações através de novas mídias trouxeram para o mercado de trabalho a demanda por trabalhadores com perfil profissional mais generalista. Esse "novo" trabalhador precisa ser corresponsável por processos, de maneira que uma lógica verticalizada de funções e produção se transforme numa atividade horizontalizada, com atribuições partilhadas (PINAR et al, 1996).

Essa necessidade por um trabalhador versátil acaba-se aliando ao discurso da integração curricular por intermédio das políticas educacionais. Estas, por sua vez, não são isentas de pressões internas (governamentais) e externas (agências de financiamento internacional, por exemplo, Banco Internacional de Desenvolvimento), que acabam por influenciá-las de uma maneira ou de outra.

Ao discurso da integração curricular, juntam-se outros como a integração a partir de elementos comuns das disciplinas acadêmicas correspondentes e a ideia de que o currículo deve ser centrado na figura do educando, de maneira que os conteúdos assumam significados que detenham uma relevância dentro do contexto social em que o aluno está inserido. (DEWEY, POPKEWITZ apud LOPES, 2008; LOPES e MACEDO, 2011). Temos, portanto, a ideia de contextualização no cenário das políticas públicas educacionais, corroborando para o discurso da integração curricular. Assim, as noções de *interdisciplinaridade* e *contextualização*, presentes em documentos curriculares se articulam com propostas internacionais de cunho econômico para a educação, com setores da esfera governamental, com matrizes diversas de produção de conhecimento da academia e com ecos na sociedade como um todo. (LOPES, 2005b).

Dessa forma, podemos dizer que a integração curricular se constitui como um amálgama dos discursos da interdisciplinaridade, contextualização e competências, que circulam nos documentos oficiais. Como nos aponta Lopes:

*“O discurso sobre a organização do conhecimento escolar das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNem) estrutura-se nos conceitos: interdisciplinaridade (que inclui também a concepção de disciplina), contextualização e tecnologias – hibridizados à lógica do currículo por competências.”*(LOPES, 2008, p. 104)

É nesse cenário, que o presente trabalho se debruça sobre as potencialidades dos discursos de interdisciplinaridade presentes nas políticas curriculares para o Ensino Médio, focalizando o ENEM e as possíveis conjunções entre duas disciplinas escolares: Química e Biologia.

## **O Novo ENEM**

Em 2009, dez anos após a publicação dos PCNEM, houve uma profunda mudança na prova que tinha como propósito avaliar a qualidade do Ensino Médio brasileiro. O Exame Nacional do Ensino Médio sofreu alterações em sua estrutura e principalmente no seu objetivo central. A partir daquele ano, a prova do ENEM passou a permitir, através dela, o

ingresso nas Universidades Federais. Sendo assim, a prova do ENEM alcançou o status de Vestibular. Consequentemente, a prova também passou por modificações.<sup>4</sup>

Na ocasião da proposta de mudança no papel do ENEM, o Ministério da Educação brasileiro produziu um documento endereçado à Andifes - Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior, do qual extraímos duas partes:

*“Os exames de seleção para ingresso no ensino superior no Brasil (os vestibulares) são um instrumento de estabelecimento de mérito, para definição daqueles que terão direito a um recurso não disponível para todos (uma vaga específica em determinado curso superior). O reconhecimento, por parte da sociedade, de que os vestibulares são necessários, honestos, justos, imparciais e que diferenciam estudantes que apresentam conhecimentos, saberes, competências e habilidades consideradas importantes é a fonte de sua legitimidade. Parte-se aqui, portanto, do reconhecimento da necessidade, importância e legitimidade do vestibular. O que se quer discutir são os potenciais ganhos de um processo unificado de seleção, e a possibilidade concreta de que essa nova prova única acene para a reestruturação de currículos no ensino médio (grifo nosso).”*

*“A nova prova do Enem traria a possibilidade concreta do estabelecimento de uma relação positiva entre o ensino médio e o ensino superior, por meio de um debate focado nas diretrizes da prova. Nesse contexto, a proposta do Ministério da Educação é um chamamento. Um chamamento às IFES para que assumam necessário papel, como entidades autônomas, de protagonistas no processo de repensar o ensino médio, discutindo a relação entre conteúdos exigidos para ingresso na educação superior e habilidades que seriam fundamentais, tanto para o desempenho acadêmico futuro, quanto para a formação humana.”*

Uma primeira análise sobre esses trechos nos mostra claramente a intenção do Ministério da Educação em proporcionar uma melhoria ao Ensino Médio brasileiro através de uma reforma curricular que seja motivada pelas mudanças no ENEM. No mesmo ano de 2009, o Ministério da Educação divulgou outro documento que consolidaria a reformulação do ENEM. Este intitula-se “*Matriz de Referência para o Enem 2009*” que foi republicado nos anos posteriores com o mesmo conteúdo. Nele, são explicitadas as habilidades que os concluintes do Ensino Médio devem ser capazes de utilizar em diversas situações. Essas habilidades se inter-relacionam em cinco eixos (Dominar Linguagens; Compreender Fenômenos; Enfrentar situações-problema; Construir argumentação e Elaborar propostas), comuns a todas as Áreas.

Este documento, entretanto, guarda relações com as competências e habilidades descritas nos PCN, que o precederam em dez anos. Assim, poderíamos compreender a reformulação do ENEM como um processo de recontextualização (BERNSTEIN, apud LOPES, 2008) motivado principalmente por dois discursos: a integração curricular, tendo a interdisciplinaridade como uma expressão, manifesta na organização estrutural da prova através das áreas<sup>5</sup> e a ideia de um currículo nacional unificado, subjacente à utilização do exame como via de acesso a universidades públicas, tendo como intuito a melhoria na

---

<sup>4</sup> A prova que anteriormente era composta por 63 questões “gerais” mais uma redação, feitas em um dia, passou a ser constituída por 180 questões divididas em quatro áreas mais a redação, realizadas agora em dois dias. No primeiro dia, os alunos fazem as provas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e de Ciências Humanas e suas Tecnologias, com 45 questões cada uma. No segundo dia são as provas de Matemática e suas Tecnologias e Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, também com 45 questões de cada uma, mais a redação.

<sup>5</sup> Um exame apurado das questões das provas recentes corrobora com essa análise.

Educação e a mobilidade social. Focaremos nossa análise em problemáticas relativas à integração curricular.

## OBJETIVOS E METODOLOGIA

Tendo em vista que o novo ENEM, além de proporcionar a avaliação da qualidade nacional do Ensino Médio, simultaneamente concede o ingresso em universidades federais, delimitamos, nesse trabalho, nossos objetivos em torno da ideia de integração curricular subjacente às provas do ENEM. Mais especificamente, nos voltamos para as questões das provas de *Ciências da Natureza e suas Tecnologias*, relacionadas com as disciplinas Química e Biologia.

Do ponto de vista metodológico, as provas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM foram analisadas tendo como foco as questões de Química supostamente integradas com a Biologia. Através de uma análise simples dos enunciados das questões, foi detectada a presença de conhecimentos escolares de Química e de Biologia, com o intuito de mapear a perspectiva da integração disciplinar.

## ANÁLISE DE DADOS

Foram analisadas as provas do ENEM dos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012 e retiradas todas as questões relacionadas com a Química integrada à Biologia. Os dados foram organizados na tabela a seguir, que apresenta a quantidade de questões que se encontram integradas ou não.

	Integração*	Química**	Total***
2009	2	7	9
2010	2	9	11
2011	5	6	11
2012	8	6	14

**TABELA 1.** Distribuição das questões de química e suas integrações com a biologia.

\*Integração nas questões que necessitam de conhecimentos da Química e Biologia para serem resolvidas.

\*\* Em relação às questões que necessitam apenas de conhecimentos da Química para serem resolvidas.

\*\*\*Total de questões de química.

Logo que observamos a tabela acima, percebemos que as questões em que estão envolvidos os conhecimentos de Química aparecem em maior porcentagem no decorrer dos anos. Paralelamente a este fato, notamos também que as questões com caráter interdisciplinar estão mais presente nos dois últimos anos, no que se refere à integração entre Química e Biologia.

Um exame dessas questões revela que o conceito de *contextualização* se faz presente nas questões em que é possível notar uma integração Química/Biologia. É interessante destacarmos que esta contextualização se dá, na maioria das questões, por meio de uma

subárea da Química – a Química Orgânica, conforme mostramos nos exemplos que seguem:

Questão da prova de 2009:

*O uso de protetores solares em situações de grande exposição aos raios solares como, por exemplo, nas praias, é de grande importância para a saúde. As moléculas ativas de um protetor apresentam, usualmente, anéis aromáticos conjugados com grupos carbonila, pois esses sistemas são capazes de absorver a radiação ultravioleta mais nociva aos seres humanos. A conjugação é definida como a ocorrência de alternância entre ligações simples e duplas em uma molécula. Outra propriedade das moléculas em questão é apresentar, em uma de suas extremidades, uma parte apolar responsável por reduzir a solubilidade do composto em água, o que impede sua rápida remoção quando do contato com a água. De acordo com as considerações do texto, qual das moléculas apresentadas a seguir é a mais adequada para funcionar como molécula ativa de protetores solares?*

Questão da prova de 2010:

*No ano de 2004, diversas mortes de animais por envenenamento no zoológico de São Paulo foram evidenciadas. Estudos técnicos apontam suspeita de intoxicação por monofluoracetato de sódio conhecido como composto 1080 e ilegalmente comercializado como raticida. O monofluoracetato de sódio é derivado do ácido monofluoracético e age no organismo dos mamíferos bloqueando o ciclo de Krebs, que pode levar à parada da respiração celular oxidativa e ao acúmulo de amônia na circulação.*

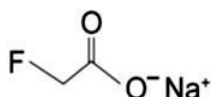


Figura 01: Estrutura do Monofluoracetato de sódio

Esta questão é um exemplo evidente da integração Química/Biologia, pois ao se relacionar o ciclo de Krebs com a substância monofluoracetato de sódio, há necessidade de saber quais substâncias são sintetizadas e sua ligação com o monofluoracetato de sódio.

Questão da prova de 2011:

*A bile é produzida pelo fígado, armazenada na vesícula biliar e tem papel fundamental na digestão de lipídeos. Os sais biliares são esteroides sintetizados no fígado a partir do colesterol, e sua rota de síntese envolve várias etapas. Partindo do ácido cólico representado na figura, ocorre formação dos ácidos glicocólico e taurocólico; o prefixo glico significa a presença de um resíduo do aminoácido glicina e o prefixo tauro, do aminoácido taurina.*

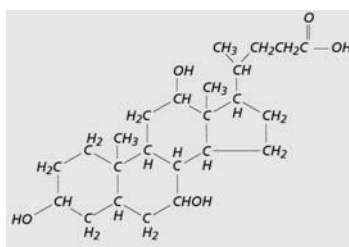


Figura 02: Estrutura do Ácido Cólico

Ao compreender que a produção da bile pelo fígado permite a digestão de lipídios e conseqüentemente a suas possíveis ligações químicas com outras substâncias nutritivas que serão absorvidas.

Questão da prova de 2012:

*A produção mundial de alimentos poderia se reduzir a 40% da atual sem a aplicação de controle sobre as pragas agrícolas. Por outro lado, o uso frequente dos agrotóxicos pode causar contaminação em solos, águas superficiais e subterrâneas, atmosfera e alimentos. Os biopesticidas,*

tais como a piretrina e a coronopilina, têm sido uma alternativa na diminuição dos prejuízos econômicos, sociais e ambientais gerados pelos agrotóxicos.

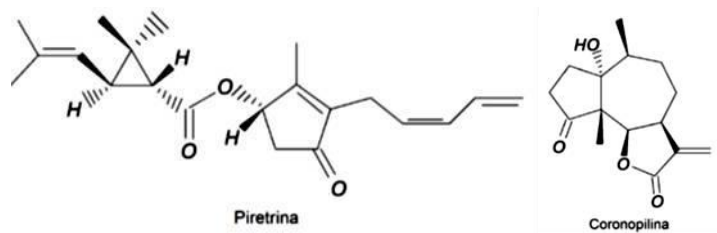


Figura 03: Estruturas de dois biopesticidas

Nesse enunciado, é observada uma articulação entre fatores biológicos ligados ao solo, água e até mesmo alimentos com as substâncias químicas. Estas podem contaminá-los, em contra posição de outras substâncias que podem diminuir estes efeitos prejudiciais.

## Discussões e Considerações Finais

Nas provas dos últimos dois anos (2011 e 2012), percebemos claramente o aumento de questões com uma predisposição a articular a Biologia e a Química, mais notadamente através da Química Orgânica. Acreditamos, portanto, que devido ao forte discurso da integração curricular incorporado a prova do ENEM, essas duas disciplinas poderão se permear cada vez mais nos próximos exames.

Ainda olhando para as questões do ENEM, notamos que em algumas delas, como as mostradas acima das provas de 2010 e 2011, a interface Biologia/Química se estabelece por situações próprias do funcionamento de organismos vivos, principalmente dos seres humanos (questão da prova de 2009). Além disso, saberes da Biologia são utilizados como elementos que contextualizam questões que demandam o conhecimento químico para sua resolução e vice-versa.

Conteúdos e conceitos ensinados em aulas de Biologia objetivam a compreensão dos seres vivos e suas interações nos ambientes. Em Química, estudam-se os materiais, as substâncias e as transformações, o que inclui, também, a compreensão dos processos vitais. Estudar a digestão, um alimento, o corpo humano, a respiração, a célula, tudo abrange compreensões químicas sobre as substâncias e as reações químicas. Ou seja, os estudos de Biologia requerem o uso de inúmeros conhecimentos químicos, e vice-versa.

Assim, vemos que nas provas do ENEM desde sua reformulação, notadamente nas duas últimas edições, há uma tendência ao aparecimento de temas ligados a Bioquímica, uma vez que ela se configura como uma área legitimadora da forte interdisciplinaridade entre essas duas disciplinas escolares, o que é evidenciado nas questões de Biologia/Química das últimas provas.

## Referências

ABREU, R. G.. *A Integração Curricular na Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*, Dissertação de Mestrado em Educação: Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

BARBOSA, J. U.; LEAL, M. C.; ROSSI, S. Q.; DIAS, T. N.; FERREIRA, K. A.; OLIVEIRA, C. P.. Analogias para o Ensino de Bioquímica no Nível Médio. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte, v. 14, n. 01, p. 195-208, jan-abr 2012

BRASIL, Resolução CEB Nº 3 (26 de junho de 1998) – Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação – Câmara de Educação Básica, Brasília, Diário Oficial da União em 5 de agosto de 1998.

\_\_\_\_\_, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília, 1999.

\_\_\_\_\_, Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Ministério da Educação, Secretaria da Educação e Tecnologia, Brasília, 2006

\_\_\_\_\_, Matriz de Referência para o Novo Enem, Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasília, 2009.

\_\_\_\_\_, Resolução CNE/CEB 2/2012 – Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação – Câmara de Educação Básica, Brasília, Diário Oficial da União em 31 de janeiro de 2012.

GOODSON, I. F.. Currículo: teoria e história. Petrópolis: Vozes, 1995.

GOODSON, I. F. Para além do monólito disciplinar: tradições e subculturas. In: O Currículo em Mudança: estudos na construção social do currículo. Porto: Porto Ed., p. 173-194, 2001.

HIPÓLITO, A. F; SILVEIRA, H. E.. As questões de Química do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em um enfoque transversal e interdisciplinar. In: Anais do VIII Enpec, Campinas, 2011. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/trabalhos.htm>

JÚNIOR, W. E. F. Bioquímica no ensino médio?! (de)limitações a partir da análise de alguns livros didáticos de química. Ciência e Ensino, v.1, n.2, 2007.

LOPES, A. C.. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a Submissão ao Mundo produtivo – o caso do conceito de contextualização. Educação & Sociedade. São Paulo, 2002.

\_\_\_\_\_, Discursos híbridos na disciplina escolar química. Revista Ciência e Educação, v. 11, n.2, 2005a

\_\_\_\_\_, Política de Currículo: Recontextualização e Híbridismo. Currículo sem Fronteiras, v. 5, n.2, p.50-64, Jul/Dez 2005b

\_\_\_\_\_, Políticas de Integração Curricular, Rio de Janeiro, EdUERJ, 2008.

LOPES, A. C; LÓPEZ, S. B.. A performatividade nas políticas de currículo: o caso do ENEM. Educação em Revista, Belo Horizonte, v. 26, n. 01, p. 89-110, abr. 2010.

MIRANDA, E. M.; ALVES, A. R.; MENTEN, M. L. M.; FREITAS, D.; ZUIN, V. G; PIERSON, A. H. C.. ENEM 2009: articulações entre CTS, interdisciplinaridade e contextualização evidenciadas nas questões das Ciências da Natureza. In: Anais do VIII Enpec, Campinas, 2011. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/trabalhos.htm>

MOURA, J. H. C.; PETRUCCI-ROSA, M. I. P.. As Ciências da Natureza na configuração curricular da escola básica – práticas constituídas pelo imaginário docente a partir dos livros didáticos. In: Anais do VIII Enpec, Campinas, 2011. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/trabalhos.htm>

PETRUCCI-ROSA, M. I. P.. Experiências Interdisciplinares e formação de professore(a)s de disciplinas escolares: imagens de um currículo-diáspora, Revista Pro-Posições, v.18 n.2, 2007.

PINAR, William F. et al. Understanding curriculum. Nova Iorque: Peter Lang, 1996.