



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

DANIELE BACK

RELAÇÕES CONCEITUAIS NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA:
UM OLHAR PARA AS PROVAS DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

CERRO LARGO
2018

DANIELE BACK

**RELAÇÕES CONCEITUAIS NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA:
UM OLHAR PARA AS PROVAS DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito parcial para obtenção de
grau de Licenciatura em Química da Universidade
Federal da Fronteira Sul.

Orientadora: Prof. Dra. Fabiane de Andrade Leite

CERRO LARGO

2018

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Back, Daniele
RELAÇÕES CONCEITUAIS NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA:
UM OLHAR PARA AS PROVAS DO EXAME NACIONAL DO ENSINO
MÉDIO / Daniele Back. -- 2018.
28 f.

Orientador: Doutora Fabiane de Andrade Leite.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Química-Licenciatura, Cerro Largo, RS , 2018.

1. Ciências da Natureza. 2. Relações Conceituais. 3.
Contextualização. 4. Interdisciplinaridade. I. Leite,
Fabiane de Andrade, orient. II. Universidade Federal da
Fronteira Sul. III. Título.

DANIELE BACK

**RELAÇÕES CONCEITUAIS NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA:
UM OLHAR PARA AS PROVAS DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO**

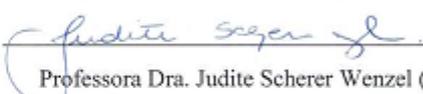
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a obtenção de grau de Licenciatura em Química pela Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Cerro Largo/RS.

Este trabalho de Conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em 12 de dezembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA:



Professora Dra. Fabiane de Andrade Leite (orientadora)



Professora Dra. Judite Scherer Wenzel (avaliadora)



Professora Dra. Rosângela Inês Matos Uhmman (avaliadora)

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma pesquisa acerca de relações conceituais na área de Ciências da Natureza, tendo como objeto de estudo o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A pesquisa foi conduzida em duas etapas: na primeira, foi realizada uma revisão bibliográfica nos ANAIS do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências), nas edições de 2007 a 2017, e na segunda etapa foram analisados os enunciados das questões com conceitos químicos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias nas avaliações do ENEM dos anos de 2015 a 2017. Sob os métodos da análise de conteúdo, identificou-se na revisão bibliográfica dos artigos do ENPEC que as relações conceituais na área de Ciências da Natureza podem apresentar-se mediante três possibilidades: a primeira é mediante o processo de contextualização com o meio social, a segunda por meio de relações entre conceitos de diferentes disciplinas e a terceira, pelas relações entre conceitos de uma mesma disciplina. A maioria dos artigos analisados apresentou possibilidades de relação conceitual pelo processo de contextualização, bem como as questões do ENEM seguiram nessa mesma direção. Por fim, a realização deste trabalho possibilitou a compreensão de diversas perspectivas de relações conceituais que identificam e fortalecem a área de Ciências da Natureza e que são fundamentais para o trabalho docente com vistas à formação do aluno crítico e atuante na sociedade.

Palavras-chave: Ciências da Natureza. Relações Conceituais. Contextualização. Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

The present work presents a research about conceptual relations in the area of Natural Sciences, having as object of study the National High School Examination (ENEM). The research was conducted in two stages: in the first, a bibliographic review was performed in the ANAIS of the ENPEC (National Meeting of Research in Education in Sciences), in the editions from 2007 to 2017, and in the second stage the issues with chemical concepts of Sciences of Nature and its Technologies of ENEM's evaluations from the years 2015 to 2017 were analyzed. Under the methods of content analysis, it was identified in the bibliographic review of the ENPEC articles that the conceptual relations in the area of Natural Sciences can be presented through three possibilities: the first is through the process of contextualization with the social environment, the second through relationships between concepts of different disciplines and the third, through the relations between concepts of the same discipline. Most of the analyzed articles presented possibilities of conceptual relation through the process of contextualization, as well as the questions of the ENEM followed in this same direction. Finally, the realization of this work allowed the understanding of diverse perspectives of conceptual relations that identify and strengthen the area of Natural Sciences and that are fundamental for the teaching work with a view to the formation of critical and active students in society.

Keywords: Natural Sciences. Conceptual Relationships. Contextualization. Interdisciplinarity.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 7 |
| 2 PERCURSOS METODOLÓGICOS | 11 |
| 3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 12 |
| 3.1 CATEGORIZANDO AS RELAÇÕES CONCEITUAIS..... | 12 |
| 3.2 RELAÇÕES CONCEITUAIS NAS PROVAS DO ENEM | 17 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 25 |
| REFERÊNCIAS | 26 |

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho de conclusão de curso é resultado de uma pesquisa realizada durante o Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo/RS. É importante ressaltar que o referido Curso não é minha primeira formação em nível superior, sou formada como bacharel em Química Industrial e, após sete anos em que me formei e trabalhei nessa profissão, decidi voltar para a Universidade e realizar um sonho antigo, me tornar professora.

O desejo de ser professora sempre esteve presente em mim, desde a Educação Infantil, de onde guardo um forte sentimento de admiração pela minha professora, imaginando um dia ser como ela. Lembro-me também que, durante o curso de graduação de Química Industrial, observava atenta os colegas da licenciatura conversando sobre as aulas de Metodologia, Políticas Públicas e outras tantas, que fazem parte do currículo da formação do professor, e nesses momentos idealizava também estudar sobre esses assuntos e me tornar professora. Porém, infelizmente, como a carreira é pouco valorizada em nosso país e por medo, não tive a docência como minha primeira opção de profissão.

Passados muitos anos, por sentir que minha formação estava incompleta e que precisava fazer algo a mais por outras pessoas, ingressei no curso de Química Licenciatura da UFFS. Desde a primeira aula no curso tenho a certeza que fiz a escolha certa. Compreendo que minha formação está sendo voltada para a perspectiva crítica, em que o aluno é sujeito ativo na construção do seu conhecimento, para isso, o professor precisa saber, além dos conteúdos específicos, como ensinar. Nesse sentido, Shulman (2005) propõe categorias de conhecimentos inerentes ao ofício docente, entre as quais destaco: o conhecimento do conteúdo da matéria ensinada, o conhecimento pedagógico da matéria e o conhecimento curricular. Para o autor (2005, p. 10, tradução nossa), o conhecimento pedagógico do conteúdo se caracteriza por um “corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições de que um professor necessita para atuar efetivamente numa dada situação de ensino”. E esse corpo de compreensões vem sendo a busca durante minha formação docente. Com isso, tenho me questionado: de que maneira o aluno aprende? Como eu, professora, preciso ensinar para que o aluno realmente aprenda? Por que o aluno precisa aprender sobre um determinado assunto?

Segui com essas indagações durante as experiências que tive na universidade: nos estágios obrigatórios do curso, como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID-Química), e, ainda, como professora substituta de Química Geral da UFFS, uma oportunidade onde vivenciei a docência no ensino superior.

Entre as experiências vivenciadas, destaco uma em especial: uma das aulas de Metodologia e Didática. Na aula, a professora nos disse que o aluno vai de fato aprender quando fizer relações, ou seja, quando relacionar o que aprende com algo de sua vivência. Da mesma maneira, ouvi sobre essas questões nas aulas de Linguagem e Formação de Conceitos Científicos, momento em que compreendi que o aluno só aprende um conceito quando ele o significa, isto é, quando ele souber utilizar esse conceito em diferentes contextos.

Com essas compreensões tenho buscado, por meio da perspectiva histórico-cultural de Vygotsky (2008), respostas para algumas das questões que têm me inquietado. Com base em Vygotsky (2008, p. 157), o ensino de um conteúdo sempre abrange redes de relações entre os conceitos, pois “o pensamento não é simplesmente expresso em palavras; é por meio delas que ele passa a existir. Cada pensamento tende a relacionar alguma coisa com outra, a estabelecer uma relação entre as coisas”. Nesse sentido, surgiu o interesse em analisar possibilidades de relações conceituais nas disciplinas que formam a área de Ciências da Natureza.

No que se refere ao trabalho com os conceitos científicos, compreendo a importância de promover a contextualização e a interdisciplinaridade em sala de aula, o que tem se caracterizado como desafios ao professor. Nas vivências realizadas durante minha formação, observei a influência da formação inicial do professor no direcionamento das ações realizadas em sala de aula, ou seja, professores de Biologia organizam suas aulas com ênfase nos conceitos biológicos, enquanto que os professores de Química e de Física fazem o mesmo para os conceitos específicos das disciplinas em que foram formados, independentemente da temática em questão. Nesse sentido, compreendo com Maldaner (2003), que para o professor contribuir com que o aluno consiga estabelecer relações em sala de aula é necessário superar o ensino tradicional de simples transmissão e recepção de conhecimentos, e seguir para uma abordagem contextualizada e interdisciplinar, voltada para a formação de um aluno mais crítico e atuante na sociedade.

Maldaner (2003, p. 61), destaca que “os professores, em geral, têm uma representação de programa que é muito diferente do que se deseja para um programa de ensino que visa mediar o aprender em Química”, com isso evidencia o “círculo vicioso” da prática pedagógica

dos professores nas salas de aula da educação básica, a saber, um círculo de transmissão e recepção de conteúdos específicos descontextualizados e sem relação interdisciplinar.

Com essas compreensões, surgiu o interesse em analisar as provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), pois ressaltou a importância deste instrumento como condutor das políticas curriculares nacionais no Brasil e, como consequência, do fazer docente em sala de aula. O ENEM é uma avaliação realizada anualmente, desde o ano de 1998, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), autarquia vinculada ao Ministério da Educação (MEC). Desde a criação até o ano de 2008, a finalidade da prova era somente avaliar o desempenho escolar ao final do Ensino Médio, sendo composta por 63 questões de múltipla escolha, mais a redação.

A partir de 2009, o MEC propôs uma reformulação do ENEM em que, além de modificar a estrutura e a maneira de apresentação das questões, propôs a realização como forma de seleção unificada nos processos seletivos das instituições públicas federais. Essa proposta teve como finalidade democratizar as oportunidades de acesso às vagas federais de ensino superior, possibilitar a mobilidade acadêmica e induzir a reestruturação dos currículos do ensino médio (BRASIL, 2018). O novo ENEM é organizado em quatro blocos de questões relativas às áreas de conhecimento (Linguagem, códigos e suas tecnologias; Matemática e suas tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas tecnologias). Cada área do conhecimento apresenta 45 questões de múltipla escolha, mais uma redação dissertativa sobre questões sociais contemporâneas, sendo a prova aplicada em dois dias (COSTA-BEBER et al., 2010; STADLER; HUSSEIN, 2017).

Com a reestruturação do ENEM em 2009, foi apresentada uma Matriz de Referência, um documento que indica as habilidades e competências a serem avaliadas nos alunos em cada uma das áreas do conhecimento. Na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, as competências e habilidades valorizam a articulação entre conhecimentos científicos e o contexto social e tecnológico, visando a formação de um cidadão crítico, que saiba interpretar, avaliar ou planejar intervenções em situações problemas do cotidiano (BRASIL, 2009).

Desta forma, o ENEM, como processo seletivo para ingressar no ensino superior público, surge como um possível influenciador no currículo escolar do Ensino Médio (COSTA-BEBER et al., 2010; MACENO et al., 2011; STADLER; HUSSEIN, 2017). Porém, é importante ressaltar que a função da educação básica deve ir além de uma simples busca para aprovação em um exame de ingresso no ensino superior, é necessário que os alunos

compreendam os conhecimentos científicos para além da simples memorização de conteúdos, conforme apresenta Maceno et al. (2011),

almeja-se que haja contextualização; interdisciplinaridade; constante desenvolvimento cognitivo que potencializa as capacidades mentais superiores (Vygotsky , 2001); valorização dos conhecimentos prévios e processos pedagógicos interativos; diálogo permanente entre professores e estudantes; trabalho coletivo; a crítica; e o questionamento, a fim de que haja o exercício crítico da cidadania. (MACENO et al., 2011, p. 153).

Nesse sentido, tomo como objetivo deste trabalho identificar possibilidades de relações conceituais nas questões da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM. A seguir, apresento os percursos metodológicos que me guiaram durante o presente trabalho.

2 PERCURSOS METODOLÓGICOS

As estratégias de investigação do presente trabalho delineiam-se em duas distintas etapas. Na primeira etapa, foi realizado um estudo bibliográfico nos ANAIS do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências), nas edições dos anos 2007 a 2017, com a intenção de identificar categorias que pudessem contribuir com o processo de análise das questões do ENEM. Na segunda etapa, realizei o estudo dos enunciados de três avaliações do ENEM, dos anos de 2015, 2016 e 2017.

Na revisão, foram analisados os artigos que continham a palavra “ENEM” no título e/ou palavras-chaves, resultando um total de 43 artigos. Desses 43 artigos separados inicialmente, foram selecionados somente os que apresentaram os termos “conceito, conceitos, conceitual, conceituais” no texto completo, totalizando 34 artigos.

Na segunda etapa, realizei a análise de 135 enunciados das questões da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias das provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) dos anos de 2015, 2016 e 2017, a fim de identificar aspectos que possibilitem relações conceituais na área.

Todo o processo de análise foi conduzido pelos pressupostos da análise de conteúdo, em que em um primeiro movimento foi realizada uma leitura “flutuante” de todos os enunciados (BARDIN, 2011, p.126), com a intenção de estabelecer um olhar inicial para os conteúdos abordados nas provas. Num segundo momento, foi realizada nova leitura das questões, desta vez com o olhar voltado para as categorias de relações conceituais que emergiram da revisão bibliográfica, a fim de identificar em qual categoria de relação cada questão se enquadraria. A partir da leitura dos enunciados identifiquei que, em razão das especificidades dos conceitos de cada componente curricular que compõe a área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), e considerando dificuldades de analisar conceitos da Biologia e da Física, tive que optar em analisar somente as questões de Química, totalizando 63 questões analisadas, sendo 24 questões na prova de 2015, 20 na prova de 2016 e 19 questões na prova de 2017.

Na sequência, apresento a discussão dos resultados encontrados na revisão bibliográfica e no processo de análise das questões do ENEM.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A leitura e análise dos artigos do ENPEC ampliou-me o olhar frente aos processos de relações conceituais na área de Ciências da Natureza e, juntamente com o que propõe Vygotsky (2008), facilitou a compreensão de como o aluno vai de fato aprender um conceito científico. Para o referido autor,

a formação de conceitos é o resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. No entanto, o processo não pode ser reduzido à associação, à atenção, à formação de imagens, à interferência ou às tendências determinantes. Todas são indispensáveis, porém insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como meio pelo qual conduzimos as nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução do problema que enfrentamos (VYGOTSKY, 2008, p.72)

O autor afirma, ainda, que um problema por si só não pode ser considerado como a causa de formação de um conceito, pois se o ambiente externo não fizer novas exigências e não estimular o aluno, o seu raciocínio não conseguirá atingir os estágios mais elevados do pensamento conceitual. Para tanto, o processo de mediação é a principal função do professor em sala de aula para que a aprendizagem seja possibilitada. Wenzel (2013), em estudos sobre a significação conceitual em Química, relata que o estudante, frente a um determinado fenômeno, faz relações com as palavras que já apresenta e (re) elebora uma explicação para tal.

A explicação química dos fenômenos precisa ser construída e, constantemente (re)elaborada junto aos estudantes, daí a importância da interação estabelecida com o professor em sala de aula, pois é no processo da construção dos significados e no redimensionamento dos sentidos atribuídos às palavras pelos estudantes que ganha importância a mediação do professor (WENZEL, 2013, p. 60).

A autora contribui ao afirmar que para que o estudante pense quimicamente é necessário que o mesmo estabeleça relações conceituais, pois “é preciso compreender um conceito no âmbito de um sistema de conceitos” (WENZEL, 2013, p. 15).

3.1 CATEGORIZANDO AS RELAÇÕES CONCEITUAIS

Durante o processo de análise dos artigos selecionados no ENPEC, procurei identificar aspectos que indicassem relações conceituais na área de Ciências da Natureza. A partir das sucessivas leituras realizadas, organizei os artigos em três grupos, considerando

características das relações conceituais propostas pelos autores. Um dos grupos caracterizava-se por apresentar relações conceituais a partir do processo de contextualização com o meio social. Outro grupo de artigos, caracterizou-se por propor relações entre conceitos de diferentes disciplinas, ou seja, por meio de um processo interdisciplinar. E o terceiro grupo apresentou como proposta relações entre conceitos de uma mesma disciplina. Assim, destaco a organização do processo de análise a partir de três categorias quanto ao tipo de relação conceitual: *1 - Propõe relação conceitual pelo processo de contextualização; 2 - Propõe relação conceitual pelo processo de interdisciplinaridade; 3 - Propõe relação conceitual entre conceitos de uma mesma disciplina.*

Dos 34 artigos analisados, 12 não apresentaram nenhum aspecto que indicasse possibilidade de relação conceitual. Dos 22 artigos que apresentaram aspectos de relação conceitual, 15 foram pelo processo de contextualização (categoria 1), 04 pelo processo de interdisciplinaridade (categoria 2) e 07 artigos propuseram relações entre conceitos de uma mesma disciplina (categoria 3), ressaltando que um mesmo artigo poderia se enquadrar em mais de uma categoria. O quadro a seguir apresenta os artigos analisados, seus títulos e ano de publicação, bem como suas respectivas categorias resultantes do processo de análise.

Quadro 1 – Relação dos artigos do ENPEC, dos anos de 2007 a 2017, que apresentaram a palavra “ENEM” no título e/ou palavras-chaves e que continham os termos “conceito, conceitos, conceitual, conceituais” no texto completo e suas respectivas categorias.

| Artigos | Título do artigo | Ano | Categorias |
|---------|--|------|-------------------------------|
| A1 | Categorias de questões sobre energia no ENEM | 2009 | 1 |
| A2 | O ensino e a aprendizagem de evolução biológica no âmbito do Currículo do Estado de São Paulo e na matriz de referência do ENEM | 2011 | 3 |
| A3 | Processos de Legitimação de Conteúdos de Ensino de Química: um Estudo sobre Currículo | 2011 | 1 |
| A4 | As questões de Química do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em um enfoque transversal e interdisciplinar. | 2011 | Não propõe relação conceitual |
| A5 | ENEM 2009: articulações entre CTS, interdisciplinaridade e contextualização evidenciadas nas questões das Ciências da Natureza | 2011 | 1 e 2 |
| A6 | ENEM: representações de professores da área de Ciências Naturais de uma escola de Ensino Médio da cidade de São Carlos, São Paulo. | 2011 | 1 |
| A7 | A Física do ENEM/2010 | 2011 | 3 |
| A8 | Apresentação análise de uma metodologia alternativa para trabalhar a resolução de questões de ecologia do Enem | 2011 | 3 |
| A9 | Articulação entre Biologia e Matemática: uma abordagem fundamentada nas provas do ENEM | 2011 | 2 |
| A10 | Noções de contextualização associadas ao conhecimento químico no Exame Nacional do Ensino Médio | 2011 | 1 |
| A11 | Discursos produzidos pelo ENEM sobre o tema Mudanças Climáticas Globais na perspectiva epistemológica das Geociências | 2011 | 1 |

| | | | |
|-----|---|------|-------------------------------|
| A12 | Uma investigação sobre o impacto do sistema de seleção unificada nas questões sobre energia no exame nacional do ensino médio | 2011 | Não propõe relação conceitual |
| A13 | Análise do desempenho de alunos de ensino médio na resolução de problemas de física do ENEM: reflexões acerca do contexto | 2013 | 1 |
| A14 | Análise dos objetos de conhecimento de física nas provas do exame nacional do ensino médio (ENEM) | 2013 | Não propõe relação conceitual |
| A15 | Contextualização e desempenho em exames de ciências da natureza: o “novo ENEM” | 2013 | Não propõe relação conceitual |
| A16 | Contribuições da análise de discurso em leituras do ENEM: o conceito de condições de produção | 2013 | Não propõe relação conceitual |
| A17 | Estudo e classificação de questões sobre termodinâmica no novo ENEM | 2013 | 1 |
| A18 | O discurso da integração curricular nas provas do ENEM: a interface entre a biologia e a química | 2013 | 2 |
| A19 | Os sentidos de contextualização no Enem: uma análise de trabalhos apresentados nas edições do ENPEC entre 2007 e 2011 | 2013 | Não propõe relação conceitual |
| A20 | A biologia molecular nas provas ENEM: uma análise em relação aos conteúdos | 2015 | 3 |
| A21 | Análise das questões sobre radioatividade no ENEM | 2015 | 1 |
| A22 | Análise dos itens de física do ENEM por professores em formação inicial | 2015 | Não propõe relação conceitual |
| A23 | As concepções alternativas em ondulatória nas provas do ENEM | 2015 | Não propõe relação conceitual |
| A24 | Caracterizando as questões de química do ENEM (2009-2010) na perspectiva da alfabetização científica | 2015 | 1 e 3 |
| A25 | Evolução biológica no ENEM: análise das questões e níveis de complexidade | 2015 | Não propõe relação conceitual |
| A26 | Questões do ENEM e suas relações com o ensino de física | 2015 | 1 e 3 |
| A27 | Animações stop motion no estudo contextualizado do sistema digestivo para o ENEM | 2015 | 1 e 2 |
| A28 | O uso de mapas conceituais no ensino e aprendizagem de interações intermoleculares em um curso preparatório para o ENEM | 2015 | 3 |
| A29 | Concepções alternativas em biologia: uma análise do exame nacional do ensino médio | 2015 | Não propõe relação conceitual |
| A30 | A mediação “dia a dia/cotidiano” na apropriação dos conhecimentos científicos e suas manifestações nas questões de ciências da natureza do ENEM | 2017 | 1 |
| A31 | A influência dos processos seletivos das universidades sobre os currículos de física da escola básica: estudo comparativo entre questões de física do ENEM e de um programa de ingresso em universidade pública | 2017 | Não propõe relação conceitual |
| A32 | Conteúdos de genética nas provas do ENEM: uma análise de dez anos de exame (2005 - 2014) | 2017 | 1 |
| A33 | Nível de alfabetização científica e tecnológica dos itens de química do ENEM/2016 | 2017 | 1 |
| A34 | Plataforma educacional “hora do ENEM” como espaço e tempo para o estudo de ciências/química | 2017 | Não propõe relação conceitual |

Fonte: Autoria própria.

Destaco que no ano de 2007 apenas 01 artigo apresentou a palavra ENEM no título e/ou palavras-chaves, porém o mesmo não foi selecionado e não está na listagem dos artigos por não apresentar termos “conceito, conceitos, conceitual, conceituais” no texto completo.

A fim de contribuir com a discussão dos resultados, destaco alguns dos excertos dos artigos analisados que me auxiliaram na identificação das categorias. Por exemplo, o artigo A17, em seu estudo sobre questões de termodinâmica no ENEM, traz que “ao concluir o ensino médio espera-se que o estudante saiba não apenas as definições de calor, energia, equilíbrio térmico, mas, ser capaz de **relacionar** e perceber como esses **conceitos estão presentes em seu cotidiano** (SILVA; CAMELO; 2013, p.3, grifo nosso). Acena-se nesse trecho que é necessário que o estudante não somente saiba a definição de um determinado conceito, mas também saiba relacioná-lo com o cotidiano. Da mesma forma, o artigo A30 faz menção sobre a relação entre ciência e cotidiano, quando diz que “**a interrelação entre ciência e cotidiano** nos conduz à concepção acerca do processo de apropriação dos conceitos científicos como organização de sistemas de interrelações (PELLEGRIN, 2017, p.4, grifo nosso). O artigo A1, em análise de questões do ENEM que abordam o conceito energia, traz que “O Enem aborda o tema energia com uma frequência considerável e diferentemente de outros exames, como vestibulares, não se preocupa em avaliar se o candidato possui apenas conhecimentos técnicos dos conceitos, mas sim de **como o mesmo se posiciona com questões sociais**” (GUARIGLIA; VIGGIANO; MATTOS, 2009, p. 4, grifo nosso). Esses trechos demonstram a necessidade de fazer a relação dos conceitos científicos com aspectos do cotidiano, o que nos levou a identificar a categoria *1 - Propõe relação conceitual pelo processo de contextualização*.

Em relação à categoria *2 - Propõe relação conceitual pelo processo de interdisciplinaridade* – trago um excerto do artigo A9, que procurou identificar nas provas do ENEM conceitos de biologia que se articulam aos conceitos matemáticos, apresentando possibilidades de relações entre conceitos de duas disciplinas, ou seja, em um processo interdisciplinar.

[...] parece-nos claro que a **comunicação entre professores de Biologia e de Matemática** seria um excelente passo para uma melhor compreensão dos processos biológicos e, conseqüentemente, um melhor aproveitamento dos estudantes Além disso, outros conceitos como análise combinatória e probabilidade são importantes para compreensão da Genética, por exemplo (PEREIRA et al., 2011, p.5, grifo nosso).

Outro artigo que evidenciou enquadrar-se na categoria 2 foi o A18, em que os autores apresentaram questões de provas do ENEM que necessitam conceitos de Química e Biologia para sua resolução. Segundo os autores,

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 (MOURA; IGLESIAS; ROSA, 2013, p.7, grifo nosso).

Quanto à categoria 3, cujos artigos propuseram a necessidade de relações entre conceitos de uma mesma disciplina, o artigo A2, que propôs um estudo sobre o conceito de evolução biológica na matriz de referência do ENEM, traz indícios de relação conceitual quando afirma: “[...] a evolução biológica seja um conceito unificador da biologia, uma vez que, a **compreensão da teoria evolutiva pode interligar outros conceitos biológicos** e assim propiciar um ensino menos fragmentado” (CORRÊA; LOPES JUNIOR; CALDEIRA, 2011, p.2, grifo nosso). Do mesmo modo, evidências de relações entre conceitos de uma mesma disciplina podem ser exemplificadas no excerto do artigo A24, que fez uma análise das questões de Química do ENEM.

A questão acima transcrita exige que o aluno saiba interpretar as informações a respeito da eficiência do ácido carboxílico na remoção de gorduras e a reação de equilíbrio apresentadas no enunciado. É necessário ainda que o aluno saiba: identificar os reagentes químicos a partir de sua fórmula estrutural; as consequências da perturbação de um equilíbrio químico; a escala e o conceito de pH. Todas essas habilidades necessárias na resolução da questão permitem que o aluno entenda essa pequena situação do cotidiano dele de lavar uma louça, por exemplo (PEREIRA; MOREIRA, 2015, p.6).

Destaco que o artigo A24 também enquadrou-se na categoria 1 por apresentar situações de contextualização com o cotidiano, como por exemplo a situação de lavar a louça e, também, por trazer que a alfabetização científica relaciona-se com aspectos de ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente. Compreendo que as três categorias emergentes do processo de análise são complementares entre si, pois ao mesmo tempo em que relacionamos um conceito com um aspecto do cotidiano, podemos estar fazendo relações com outras disciplinas e até mesmo entre conceitos de um mesmo componente curricular, em uma “rede de relações” como propõe Vygotsky (2008).

Diante das categorias provenientes da análise dos artigos do ENPEC, passo a apresentar os resultados da análise das questões do ENEM da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (2015 a 2017), mais especificamente as que apresentam conceitos químicos, na busca por evidências de relações conceituais.

3.2 RELAÇÕES CONCEITUAIS NAS PROVAS DO ENEM

Considerando que as questões do ENEM são organizadas por áreas empreendi o olhar para todas as questões da área de Ciências da Natureza dos anos de 2015 a 2017. Num primeiro movimento de análise, busquei identificar os conceitos que estavam sendo apresentados no enunciado das questões. Na sequência, considerando dificuldades em encontrar evidências de relações conceituais em questões que apresentavam conceitos físicos e biológicos, tive que optar em utilizar as questões com conceitos químicos apenas, totalizando 63 questões. Assim, por meio do estudo foi possível aferir que a categoria 1 – *Propõe relação conceitual pelo processo de contextualização* - foi identificada em 48 questões do ENEM. Já a categoria 2 - *Propõe relação conceitual pelo processo de interdisciplinaridade* – foi evidenciada em 29 questões e a categoria 3 - *Propõe relação conceitual entre conceitos de uma mesma disciplina* – foi indiciada, também, em 29 questões. Destaco que considere a possibilidade de uma mesma questão se enquadrar em mais de uma categoria. Somente uma questão das três provas analisadas não apresentou evidência de relação conceitual. Durante a discussão dos resultados, apresento recortes de algumas questões como forma de facilitar o entendimento da análise. O quadro a seguir apresenta as questões analisadas em cada prova e suas respectivas categorias de relação conceitual emergentes do processo de revisão bibliográfica.

Quadro 2 – Questões do ENEM analisadas e incidência das categorias de relação conceitual.

| Categorias*/ Provas | Propõe Relação Conceitual | | | Não Propõe Relação Conceitual |
|---|--|--|---|-------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| 2015 Caderno 1 - Azul | 46; 47; 51; 52; 55; 58; 61; 62; 65; 71; 76; 80; 81; 84; 89; 90 | 46; 47; 48; 55; 57; 59; 61; 65; 69; 79; 80; 81; 89 | 58; 60; 62; 71; 76; 77; 80; 81; 84; 90 | 73 |
| 2016 Caderno 4 - Rosa | 49; 55; 56; 59; 60; 61; 63; 73; 75; 76; 77; 82; 83; 88 | 50; 56; 60; 61; 63; 68; 73; 75; 77; 86 | 47; 49; 55; 59; 65; 79; 82; 83 | 0 |
| 2017 Caderno 5 - Amarelo | 91; 95; 96; 97; 100; 102; 104; 105; 106; 109; 114; 116; 117; 120; 126; 128; 131; 133 | 104; 106; 109; 117; 121; 126 | 95; 96; 100; 104; 109; 114; 116; 120; 128; 131; 133 | 0 |

Fonte: Autoria própria.

*Categorias: 1 - *Propõe relação conceitual pelo processo de contextualização*; 2 - *Propõe relação conceitual pelo processo de interdisciplinaridade*; 3 - *Propõe relação conceitual entre conceitos de uma mesma disciplina*.

De início ressalto que a maior parte das questões analisadas apresentou possibilidades de relação conceitual pelo processo de contextualização (categoria 1). Essa constatação corresponde ao que foi observado na análise dos artigos na revisão bibliográfica do ENPEC, em que na maioria dos artigos também identificaram-se aspectos de relação conceitual pelo processo de contextualização.

Um exemplo de questão identificada como pertencente à categoria 1 - *Propõe relação conceitual pelo processo de contextualização* - foi a questão nº 51 da prova de 2015, por apresentar aspectos de contexto científico e tecnológico da sociedade: a remoção de petróleo contaminante na água através de um plástico desenvolvido por pesquisadores a partir do líquido da castanha-de-caju relacionado aos processos de separação de misturas.

Figura 1 – Questão nº 51 do caderno azul da prova do ENEM 2016.

QUESTÃO 51 ◇◇◇◇◇

Um grupo de pesquisadores desenvolveu um método simples, barato e eficaz de remoção de petróleo contaminante na água, que utiliza um plástico produzido a partir do líquido da castanha-de-caju (LCC). A composição química do LCC é muito parecida com a do petróleo e suas moléculas, por suas características, interagem formando agregados com o petróleo. Para retirar os agregados da água, os pesquisadores misturam ao LCC nanopartículas magnéticas.

KIFFER, D. Novo método para remoção de petróleo usa óleo de mamona e castanha-de-caju. Disponível em: www.fapej.br. Acesso em: 31 jul. 2012 (adaptado).

Essa técnica considera dois processos de separação de misturas, sendo eles, respectivamente,

Fonte: ENEM, 2016.

A contextualização é um tema que tem sido muito discutido nos últimos anos como forma de superar o ensino tradicional através relações do conhecimento científico com aspectos da vivência e do cotidiano dos alunos. Para Silva (2007), a contextualização pode ser interpretada através de três diferentes perspectivas: contextualização como exemplificação, ou entendimento, ou informação do cotidiano, contextualização como entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas da sociedade e contextualização como perspectiva de intervenção na sociedade.

Os documentos oficiais que norteiam a educação básica no Brasil apresentam a contextualização em associação com a interdisciplinaridade. Segundo Lenoir (1998 apud STADLER; HUSSEIN, 2017, p. 394) a interdisciplinaridade pode ser compreendida como uma prática existente entre no mínimo duas disciplinas que dialogam entre si mutuamente com o objetivo de disseminar o conhecimento e formar sujeitos ativos socialmente. Entendo o

processo interdisciplinar como um trabalho colaborativo e de troca entre diferentes áreas do conhecimento, possibilitando o diálogo e a reflexão em um processo de construção de conhecimento.

O Conselho Nacional de Educação (CNE), através das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, define que o currículo deve ser organizado considerando as quatro áreas do conhecimento, com uma metodologia que “evidencie a **contextualização e a interdisciplinaridade** ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos” (BRASIL, 2012, p.197, grifo nosso). Na mesma direção, o Parecer nº 7/2010 do CNE, define que

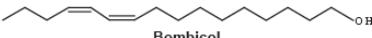
[...] a **interdisciplinaridade e da contextualização**, devem ser constantes em todo o currículo, propiciando a interlocução entre os diferentes campos do conhecimento e a transversalidade do conhecimento de diferentes disciplinas, bem como o estudo e o desenvolvimento de projetos referidos a temas concretos da realidade dos estudantes (BRASIL, 2010, p. 29, grifo nosso)

Nesse sentido, depreendo que os resultados encontrados na análise das questões do ENEM vão ao encontro do que é proposto pelos documentos oficiais, pois a grande maioria das questões apresenta aspectos de contextualização em consonância com aspectos interdisciplinares. Dessa forma, a questão nº 60 da prova de 2016, foi identificada como sendo das categorias 1 e 2, por apresentar uma situação de contexto e conceitos de duas disciplinas: A Química e a Biologia.

Figura 2 – Questão nº 60 do caderno rosa da prova do ENEM 2016.

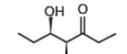
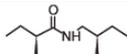
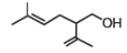
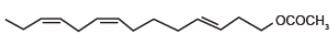
QUESTÃO 60

Os feromônios são substâncias utilizadas na comunicação entre indivíduos de uma espécie. O primeiro feromônio isolado de um inseto foi o bombicol, substância produzida pela mariposa do bicho-da-seda.



Bombicol

O uso de feromônios em ações de controle de insetos-praga está de acordo com o modelo preconizado para a agricultura do futuro. São agentes altamente específicos e seus compostos químicos podem ser empregados em determinados cultivos, conforme ilustrado no quadro.

| Substância | Inseto | Cultivo |
|---|-----------------------------------|----------------|
|  | <i>Sitophilus spp</i> | Milho |
|  | <i>Migdolus fryanus</i> | Cana-de-açúcar |
|  | <i>Anthonomus rubi</i> | Morango |
|  | <i>Grapholita molesta</i> | Frutas |
|  | <i>Scrobipalpusoides absoluta</i> | Tomate |

FERREIRA, J. T. B.; ZARBIN, P. H. G. Amor ao primeiro odor: a comunicação química entre os insetos. Química Nova na Escola, n. 7, maio 1998 (adaptado).

Considerando essas estruturas químicas, o tipo de estereoisomeria apresentada pelo bombicol é também apresentada pelo feromônio utilizado no controle do inseto

Fonte: ENEM, 2016.

O início da questão apresenta aspectos tecnológicos da sociedade, por correlacionar o uso de feromônios como uma alternativa para o controle de insetos e pragas em uma “agricultura do futuro”. Da mesma forma, a questão apresenta os nomes científicos das espécies de insetos e as estruturas químicas dos feromônios utilizados no controle de cada inseto, demonstrando, assim, possibilidades de relações entre conceitos de biologia e de química.

Identifiquei, também, em diversas questões que os conhecimentos da Biologia são empregados como informações para contextualizar um problema que demanda um conceito químico para sua resolução. A questão nº 55 da prova de 2015, enquadrada nas categorias 1 e 2, apresenta a hidroponia como um conceito da Biologia em uma situação onde um produtor de rúcula hidropônica precisa ajustar a concentração de nutrientes, nesse caso os íons nitrato, fazendo-se necessários cálculos estequiométricos para a resolução do problema.

Figura 3 - Questão nº 55 do caderno azul da prova do ENEM 2015.

QUESTÃO 55 ◇◇◇◇◇

A hidroponia pode ser definida como uma técnica de produção de vegetais sem necessariamente a presença de solo. Uma das formas de implementação é manter as plantas com suas raízes suspensas em meio líquido, de onde retiram os nutrientes essenciais. Suponha que um produtor de rúcula hidropônica precise ajustar a concentração do íon nitrato (NO_3^-) para $0,009 \text{ mol/L}$ em um tanque de $5\,000 \text{ litros}$ e, para tanto, tem em mãos uma solução comercial nutritiva de nitrato de cálcio 90 g/L . As massas molares dos elementos N, O e Ca são iguais a 14 g/mol , 16 g/mol e 40 g/mol , respectivamente.

Qual o valor mais próximo do volume da solução nutritiva, em litros, que o produtor deve adicionar ao tanque?

A 26
B 41
C 45
D 51
E 82

Fonte: ENEM, 2015.

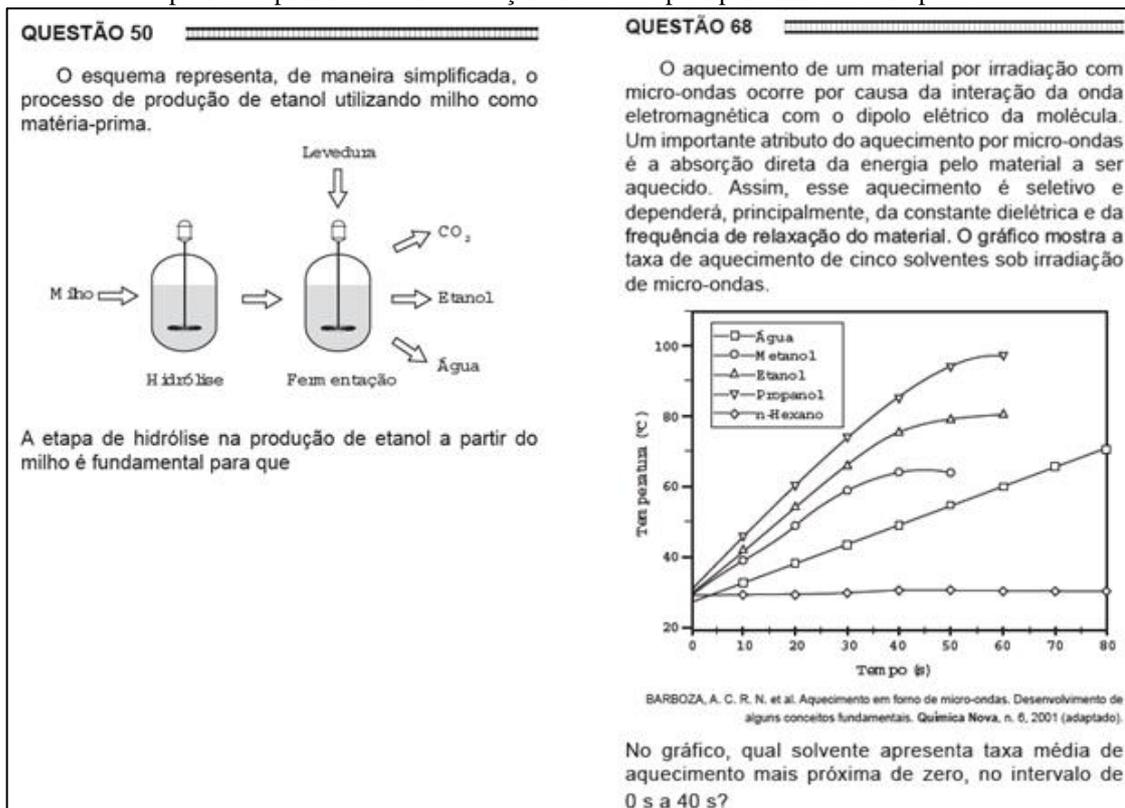
Segundo Vygotsky (2008), é através de um problema que o aluno vai conduzir suas operações mentais para atingir os estágios mais elevados do pensamento conceitual, em busca de sua solução. Logo, considero que os problemas sociais trazidos pela contextualização nos enunciados das questões do ENEM apresentam-se como possibilidades de relação entre conceitos. É importante ressaltar que os alunos possuem diferentes vivências, apresentando

diferentes visões acerca de um determinado fenômeno e, por isso, a simples apresentação de um problema ou de um contexto não é garantia de formação de um conceito. Em sala de aula, a apresentação de um problema deve ser acompanhada de questionamentos e reflexões, a fim de possibilitar a (re)construção de conhecimentos.

Ainda, quanto à questão da contextualização, algumas questões apresentaram situações breves de contextualização (por exemplo a questão 55 de 2016), ou apresentaram somente termos que podem reportar a um contexto social, como na questão nº 52 da prova de 2016, que apresentou os termos “alto-falante” e “microfone”. Apesar do breve contexto, considero a questão como sendo de categoria 1, pois os termos podem remeter o aluno a alguma situação do seu contexto e, assim, contribuir para que ele estabeleça relação conceitual e o conduza a interpretação mais qualificada da questão. Stadler e Hussein (2017), em estudos sobre o perfil das questões de Ciências Naturais do ENEM quanto à interdisciplinaridade e contextualização, relataram que um dos principais impasses do estudo foi o fato da simples contextualização, não sendo quesito necessário para a resolução de uma questão, ou seja, mesmo o enunciado apresentando elementos interdisciplinares, estes eram somente ilustrativos ou contextuais. Porém, em meu ponto de vista, esse contextualizar pela exemplificação também pode possibilitar que o aluno faça relações conceituais e de certa forma é melhor que um ensino meramente tecnicista.

Em relação à categoria 2 - *Propõe relação conceitual pelo processo de interdisciplinaridade*, busquei identificar aspectos que fossem comuns entre duas ou mais disciplinas da área de Ciências da Natureza. A questão nº 50 do ano de 2016, apresentada na figura 4, mostra um esquema de produção de etanol, utilizando milho como matéria-prima. Compreendo que a fermentação pode ser considerada um processo interdisciplinar por envolver apresentar conhecimentos que possibilitam relações entre as disciplinas de química e biologia, especificamente na questão nº 50 da prova de 2016. Na química, a fermentação envolve os aspectos de reações químicas, onde a matéria-prima milho é transformada em CO₂, etanol e água. Na biologia, a fermentação trata sobre digestão anaeróbica do milho realizada por uma levedura do Reino Fungi (MOTA; SILVA, 2012). Na mesma direção está a questão 68 da prova de 2016 (FIGURA 4), que também foi enquadrada na categoria 2, mas desta vez a relação foi entre conceitos de química e física. A questão aborda o tema irradiação por micro-ondas, relacionando conceitos de Física, evidenciados pelos termos “onda eletromagnética”, “dipolo elétrico” e “constante dielétrica”, com conhecimentos de Química: solventes água, metanol, etanol, propanol e n-hexano, e suas respectivas fórmulas químicas.

Figura 4 - Questões nº 50 e 68 do caderno rosa da prova do ENEM 2016, pertencentes à categoria 2 por apresentar possibilidades de relação conceitual pelo processo interdisciplinar.



Fonte: ENEM, 2016.

A questão nº 86 da prova de 2016 foi identificada também na categoria 2, apresentando relação entre as disciplinas de Química, Física e Biologia. Por apresentar uma situação de experimentação sobre equilíbrio térmico, compreendo que o conceito “temperatura” perpassa as três disciplinas da área de Ciências da Natureza, podendo ser considerado como um *conceito integrador* (RADETZKE, 2018).

Figura 5 - Questão nº 86 do caderno rosa da prova do ENEM 2016.

QUESTÃO 86

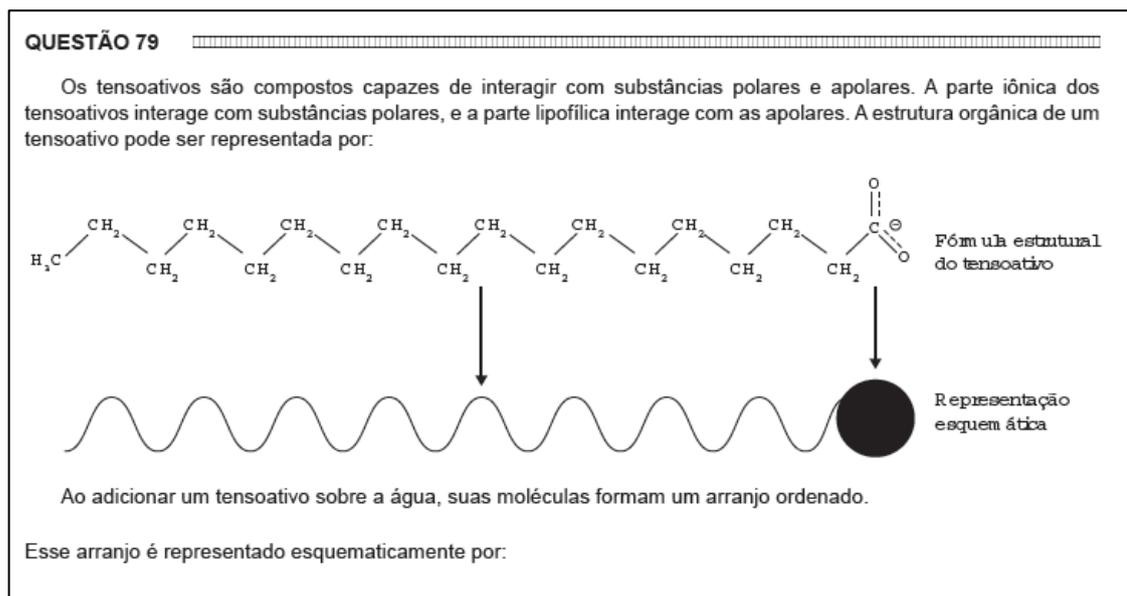
Num experimento, um professor deixa duas bandejas de mesma massa, uma de plástico e outra de alumínio, sobre a mesa do laboratório. Após algumas horas, ele pede aos alunos que avaliem a temperatura das duas bandejas, usando para isso o tato. Seus alunos afirmam, categoricamente, que a bandeja de alumínio encontra-se numa temperatura mais baixa. Intrigado, ele propõe uma segunda atividade, em que coloca um cubo de gelo sobre cada uma das bandejas, que estão em equilíbrio térmico com o ambiente, e os questiona em qual delas a taxa de derretimento do gelo será maior.

O aluno que responder corretamente ao questionamento do professor dirá que o derretimento ocorrerá

Fonte: ENEM, 2016.

No decorrer do processo de análise pude identificar questões sem nenhuma apresentação de contexto ou relação interdisciplinar. Destaco a questão 79 da prova de 2016 como um exemplo de uma questão que indicia relações entre conceitos da disciplina de Química .

Figura 6 - Questão nº 79 do caderno rosa da prova do ENEM 2016.



Fonte: ENEM, 2016.

Apesar de não apresentar possibilidades de relação com um contexto ou com conceitos de outras disciplinas, a questão apresenta vários termos – “tensoativos”, “substâncias”, “polares”, “apolares”, “iônica”, “lipofílica”, “orgânica” – e representações estruturais típicas da linguagem química, que podem conduzir o aluno a fazer relações entre conceitos de uma mesma disciplina, pois de acordo com Vygotsky (2008), a formação de um conceito implica um sistema de conceitos, onde a palavra desempenha um papel mediador nesse processo. Sendo assim, a questão 79 da prova de 2016 foi identificada como pertencendo à categoria 3 - *Propõe relação conceitual entre conceitos de uma mesma disciplina.*

Ainda, destaco que algumas questões apresentaram as três categorias de análise, como um exemplo recorro a questão nº 109 da prova de 2017, apresentada a seguir.

Figura 7 - Questão nº 109 do caderno amarelo da prova do ENEM 2017.

QUESTÃO 109

Pesquisadores conseguiram estimular a absorção de energia luminosa em plantas graças ao uso de nanotubos de carbono. Para isso, nanotubos de carbono “se inseriram” no interior dos cloroplastos por uma montagem espontânea, através das membranas dos cloroplastos. Pigmentos da planta absorvem as radiações luminosas, os elétrons são “excitados” e se deslocam no interior de membranas dos cloroplastos, e a planta utiliza em seguida essa energia elétrica para a fabricação de açúcares. Os nanotubos de carbono podem absorver comprimentos de onda habitualmente não utilizados pelos cloroplastos, e os pesquisadores tiveram a ideia de utilizá-los como “antenas”, estimulando a conversão de energia solar pelos cloroplastos, com o aumento do transporte de elétrons.

Nanotubos de carbono incrementam a fotossíntese de plantas.
Disponível em: <http://qes.igq.unicamp.br>. Acesso em: 14 nov. 2014 (adaptado).

O aumento da eficiência fotossintética ocorreu pelo fato de os nanotubos de carbono promoverem diretamente a

Fonte: ENEM, 2017.

A questão traz um contexto tecnológico por trazer o uso de nanotubos de carbono como incremento na fotossíntese das plantas, sendo, portanto, pertencente à categoria 1. Apresenta termos específicos da Biologia, como “cloroplastos”, “membrana dos cloroplastos”, “pigmentos das plantas” e “fotossintética”, bem como expressões da Química, como “nanotubos de carbono”, “elétrons excitados” e “transporte de elétrons”, e da Física, “energia luminosa”, “energia elétrica”, “comprimentos de onda”, “energia solar”, podendo ser classificada também na categoria 2, como interdisciplinar. E, ainda, a questão apresenta possibilidades de relação entre os conceitos de uma mesma disciplina, sendo também pertencente à categoria 3.

Assim, por meio do processo de análise das questões, depreendo que há possibilidades de relações conceituais que podem favorecer o ensino e aprendizagem na área de Ciências da Natureza. Compreendo que cada disciplina possui seus conceitos e suas especificidades, porém acredito que esses conceitos devem ser relacionados com aspectos de contextualização, bem como associados entre os diferentes conceitos da área. Como futura professora, considero essencial um ensino permeado por conceitos científicos, afinal essa é uma das funções da escola, mas penso também que o aprendizado efetivo só irá ocorrer se for possibilitado ao aluno uma rede de relações, permeando o ensino dos conceitos científicos específicos com relações de vivências, cotidiano, tecnologia e sociedade aliados a momentos de diálogo, argumentação e reflexão.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar o presente trabalho, percebo que ampliei o meu entendimento frente aos processos de relação conceitual e visualizo que ainda há muito o que estudar e compreender. As perspectivas de relação conceitual na área de Ciências da Natureza emergentes do processo de análise - *relação conceitual pelo processo de contextualização, relação conceitual pelo processo de interdisciplinaridade e relação conceitual entre conceitos de uma mesma disciplina* - vão ao encontro da proposta de Vygotsky a respeito da formação de conceitos, quando diz que “cada pensamento tende a relacionar alguma coisa com outra, a estabelecer uma relação entre as coisas” (VYGOTSKY, 2008, p. 157). A contextualização foi vista como a possibilidade de relação conceitual mais recorrente tanto na revisão dos artigos do ENPEC quanto na análise das questões da área de Ciências da Natureza nas provas do ENEM. Destaco também a relevância em empreender estudos relativos ao ENEM, uma vez que o mesmo pode contribuir para os processos de ensino e aprendizagem da educação básica, visando a formação de um sujeito crítico e atuante na sociedade.

Na expectativa de ampliar as aprendizagens frente ao processo de relação conceitual, percebo possibilidades de continuidade de estudos. Uma delas seria ampliar a análise com os demais conceitos da área, voltando o olhar também para as questões de Física e Biologia, ou, ainda, analisar as questões buscando quais os conhecimentos e relações o aluno necessita para a resolução do enunciado. Outra possibilidade seria uma pesquisa voltada para o contexto escolar, na busca por tentar identificar se as mesmas categorias de relação fazem-se presentes nas metodologias de aula do(a) professor(a) .

Percebo que as minhas indagações iniciais, como “de que maneira o aluno aprende?” ou “como eu, como professora, preciso ensinar para que o aluno realmente aprenda?”, não são tão simples de serem resolvidas, mas acredito que estou seguindo no caminho certo em busca das respostas. A aprendizagem de um conceito científico não é um processo linear ou de simples memorização de conceitos. Aprender, e também ensinar, é relacionar o que se estuda em sala de aula com o que se vive no cotidiano, é relacionar os conceitos entre si e entre as diferentes áreas do conhecimento, em uma rede de relações. Compreendo que o desenvolvimento de ações na escola que promovam a relação conceitual é um processo complexo e demanda muito estudo, trabalho, dedicação e amor, pela QUÍMICA e pelo ser PROFESSORA!

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência para o ENEM 2009**. Brasília, Distrito Federal, 2009. 24p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**. Parecer CNE/CEB nº 7 de 09 de julho de 2010. Brasília, Distrito Federal, 2010. 78p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Resolução Nº 2 de 30 de janeiro de 2012. Brasília, Distrito Federal, 2012. 546p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Novo Enem**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13318&Itemid=921>. Acesso em: 28 out. 2018.
- CORRÊA A. L.; LOPES JUNIOR, J.; CALDEIRA, A. M. de A. O ensino e a aprendizagem de evolução biológica no âmbito do Currículo do Estado de São Paulo e na matriz de referência do Enem. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais eletrônicos...**Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/trabalhos.htm>. Acesso em: 05 abr. 2017.
- COSTA-BEBER, L. B.; MALDANER, O. A.; GEHLEN, S. T.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C. Movimentos de mudança nos processos seletivos de Universidades Públicas da Região Sul do Brasil a partir do novo ENEM. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15., Brasília. **Anais eletrônicos...**Brasília: UnB, 2010. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0745-1.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2018.
- GUARIGLIA C. E.; VIGGIANO E.; MATTOS C. Categorias de questões sobre energia no Enem. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Anais eletrônicos...**Florianópolis: UFSC, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/>>. Acesso em: 05 abr. 2017.
- MACENO, N. G.; RITTER-PEREIRA, J.; MALDANER, O. A.; GUIMARÃES, O. M. A Matriz de Referência do ENEM 2009 e o Desafio de Recriar o Currículo de Química na Educação Básica. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 3, ago. 2011. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc33_3/>. Acesso em: 28 out. 2018.
- MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: professores/pesquisadores**. 2 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.
- MOTA, A. T.; SILVA, L. T. da. **Uma abordagem interdisciplinar da fermentação alcoólica: estudo aplicado ao módulo I do curso de eletrotécnica na modalidade PROEJA do INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE**. 2012. 74f. Monografia (Curso de Graduação em Ciências da Natureza - Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2012.
- MOURA, J. H. C. de; IGLESIAS, J. O. V.; ROSA, M. I. P. O Discurso da Integração Curricular nas provas do ENEM: a interface entre a Biologia e a Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia.

Anais eletrônicos...Águas de Lindóia, 2013. Disponível em:
<http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/trabalhos.htm>. Acesso em: 05 abr. 2017.

PELLEGRIN, T. P. A mediação “dia a dia/cotidiano” na apropriação dos conhecimentos científicos e suas manifestações nas questões de Ciências da Natureza do ENEM. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais eletrônicos...**Florianópolis: UFSC, 2017. Disponível em:
<<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/trabalhos.htm> >. Acesso em: 03 jan. 2018.

PEREIRA, A. F. P.; MEDEIROS, E. P. de; SILVA, M. G. da; SILVA, V. F. da; JÓFILI, Z. M. S.; CARNEIRO-LEÃO, A. M. A. Articulação entre Biologia e Matemática: uma abordagem fundamentada nas provas do Enem. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais eletrônicos...**Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em:
<http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/trabalhos.htm>. Acesso em: 05 abr. 2017.

PEREIRA, R. E. de S.; MOREIRA, L. M. Caracterizando as questões de Química do novo ENEM na perspectiva da alfabetização científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2015. Campinas. **Anais eletrônicos...**Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em:
<http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/trabalhos.htm>. Acesso em: 05 abr. 2017.

RADETZKE, F. S. **Possíveis relações na área de ciências da natureza e suas tecnologias:** uma olhar para a significação conceitual. 2018. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Licenciatura) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2018.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y Enseñanza: Fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. **Revista de curriculum y formación del profesorado**, vol. 9, n. 2. España, 2005. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~recfpro/Rev92.html>>. Acesso em: 17/10/2018.

STADLER, J. P.; HUSSEIN, F. R. G. S. O perfil das questões de ciências naturais do novo Enem: interdisciplinaridade ou contextualização? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 391-402, 2017.

SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de química:** ideias e proposições de um grupo de professores. 2007. 143f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Química da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, M. R. da.; CAMELO, M. H. Estudo e classificação de questões sobre Termodinâmica no Novo ENEM. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais eletrônicos...**Águas de Lindóia, 2013. Disponível em:
<http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/trabalhos.htm>. Acesso em: 05 abr. 2017.

VYGOSTKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

WENZEL, J. S. **A significação conceitual em Química em processo orientado de escrita e reescrita e a ressignificação da prática pedagógica**. 2013. 230 f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) – Unijuí, Programa de Pós-Graduação *Scripto Sensu* em Educação nas Ciências, Ijuí, 2013.