



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE NO CONTEXTO DO ENEM:
UMA ANÁLISE DAS ESTRUTURAS DOS ITENS DE QUÍMICA

Dissertação de Mestrado

VANESSA LIMA DIAS

Rio Branco – Acre

2019

VANESSA LIMA DIAS

CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE NO CONTEXTO DO ENEM:
UMA ANÁLISE DAS ESTRUTURAS DOS ITENS DE QUÍMICA

Texto de Dissertação apresentado à Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, área de concentração Ensino de Ciências, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. André Ricardo Ghidini

Orientador

Rio Branco – Acre

2019

VANESSA LIMA DIAS

CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE NO CONTEXTO DO ENEM:
UMA ANÁLISE DAS ESTRUTURAS DOS ITENS DE QUÍMICA

Texto de Dissertação apresentado à Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, área de concentração Ensino de Ciências, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em ____ de _____ de 2019.

Banca Examinadora

Prof. Dr. André Ricardo Ghidini
Universidade Federal do Acre
Orientador/Presidente

Prof. Dra. Adriana Ramos dos Santos
Universidade Federal do Acre
Membro Interno

Prof. Dra. Lília Raquel Fé da Silva
Uninorte - Acre
Membro Externo

Prof. Dr. Miguel Gustavo Xavier
Universidade Federal do Acre
Membro Suplente

Rio Branco – Acre

2019

AGRADECIMENTOS

Em nome de tantos professores que me deram entusiasmo para seguir a carreira docente, agradeço especialmente ao meu orientador, professor André Ricardo Ghidini, pela inspiração, alegria e paciência que sempre teve comigo, mesmo quando eu não mereci tantas “estrelinhas”.

A professora Adriana Ramos e a professora Lília Raquel, por terem sido tão gentis comigo tanto na qualificação, como na dissertação.

A minha família, em especial minha mãe Francisca Zulene por todo apoio durante minha vida e por ter me criado pra ser não só sonhadora, mas uma mulher de metas.

A minha irmã, Luanna Caroline, por todo suporte e colo durante toda a minha jornada, desde a graduação.

Ao meu pai, Wanderlei Pedroso, em sua memória, quem me dera que o senhor estivesse aqui para ver a menina que criou.

Ao meu companheiro de vida que todos os dias tenho a chance de escolhê-lo novamente como meu par, Darlan Rocha.

E a todos os amigos e amigas que sempre me apoiaram nas horas mais difíceis.

RESUMO

O Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, se consolidou como a mais ampla forma de avaliação da educação básica no Brasil, constituindo desde 2009 o maior processo seletivo para inúmeras universidades no país. Visando compreender como as orientações dos documentos oficiais que norteiam tanto a organização do Ensino Médio quanto do próprio ENEM, a problemática dessa pesquisa consiste em analisar como vem se apresentando a abordagem interdisciplinar e contextualizada – foco principal dos documentos norteadores da educação – nos itens de Química presentes no exame no período de 2009 a 2018. Onde através de uma pesquisa qualitativa com base documental, notou-se um expressivo aumento na quantidade de itens de contexto puramente químico, e conseqüentemente, um decréscimo dos itens contextualizados com temas próximos ao cotidiano dos alunos, como meio ambiente, saúde e geração de energia. Tal conclusão fica clara ao compararmos, por exemplo, as edições do exame do ano de 2009, onde dos 18 itens que envolviam algum tipo de conhecimento químico para a devida resolução, 15 foram apresentados de forma contextualizada independentemente do tema do contexto abordado em um comparativo com a edição de 2018, onde dos 16 itens que apresentavam algum tipo de conhecimento químico para a devida resolução, apenas 3 foram apresentados de forma contextualizada. Além disso, apenas 20% dos itens se apresentam de forma interdisciplinar, o que denota que as boas propostas educacionais ainda apresentam dificuldades reais de saírem do papel. Apesar disso, dentre as conclusões mais relevantes do presente trabalho, fica-se com a possibilidade de que o professor possa ensinar da melhor forma possível através de um planejamento pedagógico constantemente trabalhado e atualizado a fim de englobar as boas práticas educacionais – de fato – no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; Contextualização; ENEM; Planejamento pedagógico.

ABSTRACT

The National Secondary Education Examination – ENEM has taken root as the widest evaluation way of the secondary education in Brazil, constituting since 2009 the biggest selective process for countless universities in the country. Seeking for understanding how the official orientation documents that guide the organization of the Secondary Education as the ENEM itself, the problematic of this research consists in analyze how has been presenting the interdisciplinary and contextualized approach - focus of the orienting documents from the education - in the Chemistry items present in the exam among 2009 and 2018. Where thought a qualitative with a document base research, it has been noticed an expressive increase of the quantity of purely chemical items, and consequently, a decrease of the contextualized items, the ones with a content more likely to the daily life of the students in general, like the environment, health and energy generation. That conclusion becomes clear when we compare, for example, the older versions of the exam, like the one from 2009, where 18 of the items that were about some kind of chemical knowledge to be solved, 15 were presented in a contextualized way regardless of the theme of the context approached, while in the 2018 version of the exam, from 16 of the items that presented some kind of chemical knowledge for their resolutions, only 3 were presented with a context. Besides, only 20% of the items presented themselves in an interdisciplinary way, which demonstrates that the good educational proposals still have real difficulties from coming out of the papers. Although, among the most relevant conclusions of the present work, stays the possibility that the professor can teach in the best way possible trough a good and constantly refreshed pedagogic plan, aiming to embody the good educational practices -indeed- in the learning process.

Keywords: interdisciplinary; contextualization; ENEM; Pedagogic Planning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - fluxograma das etapas para a construção de itens baseado no guia de elaboração do INEP.....	24
Figura 2 - Exemplo de Item 1 - item de Química contextualizado com uma problemática ambiental. (Reprodução: ENEM – 2009 – Caderno Azul).....	46
Figura 3 - Exemplo de Item 2 - item de Química contextualizado a problemática da saúde. (Reprodução: ENEM – 2009 – Caderno Azul).....	47
Figura 4 - Exemplo de Item 3 - item de Química contextualizado a problemática da geração de energia. (Reprodução: ENEM – 2009 – Caderno Azul).....	48
Figura 5 - Exemplo de Item 4 - item de Química no próprio contexto. (Reprodução: ENEM – 2009 – Caderno Azul).....	49
Figura 6 - Exemplo de item interdisciplinar – Química e Biologia. (Reprodução: ENEM – 2009 – Caderno Azul).....	53
Figura 7 - Exemplo de item interdisciplinar – Química e Física. (Reprodução: ENEM – 2009 – Caderno Azul).....	55
Figura 8 - Resultado da análise dos contextos abordados nos itens de Química do ENEM 2009.....	56
Figura 9 - Figura 9: Resultados das análises dos contextos abordados nos itens de Química do ENEM 2010.1 e 2010.2, primeira e segunda aplicação, respectivamente.....	57
Figura 10 - Resultados das análises dos contextos abordados nos itens de Química do ENEM nos anos de 2011, 2012 e 2013, respectivamente.....	59
Figura 11 - Resultados da análises dos contextos abordados nos itens de Química do ENEM nos anos de 2014 e 2015, respectivamente.....	60
Figura 12 - Figura 12: Resultados das análises dos contextos abordados nos itens de Química do ENEM nos anos de 2016.1, 2016.2, 2017 e 2018.....	62
Figura 13 - Apresentação inicial – primeira tela do <i>site</i> Química do ENEM.....	66
Figura 14 - Etapas para a elaboração de um item baseado no Guia de Elaboração de itens do INEP.....	67

Figura 15 - Janela de elaboração de item.....	67
Figura 16 - Escolha das habilidades que constam na matriz de referência do ENEM para a disciplina de Química.....	68
Figura 17 – Janela de elaboração de um novo item e acesso ao banco de itens elaborados dentro da plataforma.....	68
Figura 18 – Gerenciamento de itens – correção e alteração de dados.....	69
Figura 19 - Teoria de resposta ao item – esclarecimentos.....	69
Figura 20 - Tabela de contextualização geral e interdisciplinaridade nos itens analisados durante o período de 2009 a 2018.....	70
Figura 21 - Tabela de conteúdos frequentes analisados durante o período de 2009 a 2018.....	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – - Listagem de conteúdos frequentes nos itens de Química de acordo com a edição do exame analisada.....	43
Tabela 2 – Organização quantitativa de itens identificados dentro dos respectivos contextos no período de 2009 a 2018.....	46
Tabela 3 - Contextualização e interdisciplinaridade nos itens analisados ano por ano.....	51

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
Analisar como vem se apresentando a abordagem interdisciplinar e contextualizada nos itens de Química do ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio – no período de 2009 a 2018.	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. METODOLOGIA DA PESQUISA:	14
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
4.1 AVALIAÇÃO EXTERNA – O HISTÓRICO DO ENEM.....	17
4.2 METODOLOGIA E PARTICULARIDADES DO ENEM – O USO DA TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM.....	19
4.3 A ESTRUTURA DAS QUESTÕES: A ELABORAÇÃO DE ITENS.....	22
4.4. O ENSINO POR COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	24
4.5 A INTERDISCIPLINARIDADE E A CONTEXTUALIZAÇÃO NOS ITENS DE QUÍMICA DO ENEM.....	28
4.6 O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO PARA O PLANEJAMENTO DO PROFESSOR.....	34
7. O PRODUTO EDUCACIONAL.....	65
REFERÊNCIAS	1

1. INTRODUÇÃO

No cenário atual, sabe-se que a educação através do ensino escolar possui diversas finalidades. A maior delas é a de formar cidadãos críticos e conscientes da realidade em que estão inseridos, tornando-os capazes inclusive, de intervir nesta sempre que acharem necessário. Entretanto, é importante salientar que um dos papéis fundamentais da educação escolar também é preparar o aluno para o mercado de trabalho, seja ele através do ensino integrado profissionalizante, do ensino técnico ou do suporte adequado para que o aluno seja capaz de ingressar em um curso de nível superior. Sabendo que o ensino superior no Brasil, preferencialmente público, não supre a demanda de alunos que concluem o ensino médio, são realizados exames de seleção como os tradicionais vestibulares e o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. Sendo assim, principal problema de investigação dessa pesquisa trata justamente de identificar e analisar como são constituídas as relações de interdisciplinaridade e contextualização na construção dos itens de Química nas provas de Ciências da Natureza do exame, no período de 2009 a 2018.

Em todas as regiões do país, há um grande número de universidades e institutos federais que disponibilizam de 50% a 100% das vagas disponíveis nas instituições para serem preenchidas através do ENEM, utilizando-o como fase única de seleção. Como resultado dessa crescente adesão do exame como processo seletivo, o ENEM deixou de desempenhar apenas o papel de “medidor de qualidade” da educação no país, onde era utilizado tão somente para categorizar e criar *rankings* entre as escolas nas diferentes regiões. Se consolidando assim, como a maior avaliação externa presente atualmente no país.

No entanto, sabe-se que o ENEM possui uma matriz de referência que orienta o trabalho do professor de acordo com as metodologias e particularidades utilizadas na construção do exame. E é comum encontrar professores que não conhecem qual a essência do exame. De uma forma geral, existem diversos documentos oficiais que norteiam o trabalho docente, encontram-se normas e diretrizes a serem desenvolvidas nos projetos político-pedagógico e regimentos internos de cada

escola, além de conteúdos programáticos que devem fundamentalmente ser abordados pelos professores nas salas de aula. A existência e a necessidade da criação e do aprimoramento constante desses documentos orientadores se dão pelo princípio de que a educação deve ser desenvolvida de forma igual para todos, independentemente da região, das condições financeiras da escola ou do público alcançado. A matriz do ENEM utiliza muito do que consta nos documentos mais atuais, como o PCN+, uma versão aprimorada dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – ao trabalhar as quatro grandes áreas de conhecimento através do ensino de habilidades e competências.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho é apresentar e analisar a estrutura do ENEM, com o foco voltado para os itens de Química. Investigando o problema central da pesquisa que é como as abordagens interdisciplinares e contextualizadas que são propostas nos documentos oficiais do exame vêm se apresentando nos itens, no período de 2010 à 2017. Abordando a importância das avaliações externas, suas metodologias e particularidades, como são formados os itens, bem como discutir sobre o ensino por competências e habilidades e como a interdisciplinaridade e contextualização podem agregar no processo de ensino-aprendizagem.

Além de discutir sobre o papel do professor nos momentos de planejamento, bem como suas dificuldades e limitações, através do uso das tecnologias digitais como ferramentas que ultrapassem as restrições do livro didático. Como conclusão propõe-se um produto educacional com potencial de utilização por parte dos professores para auxiliar nas possíveis dificuldades de planejamento de aulas diferenciadas que sejam voltadas para o desenvolvimento das habilidades e competências propostas para a disciplina de Química.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar como vem se apresentando a abordagem interdisciplinar e contextualizada nos itens de Química do ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio – no período de 2009 a 2018.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Avaliar as questões de Química que compuseram a prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ENEM, durante o período citado, com base nas propostas de contextualização e na interdisciplinaridade exigidas tanto nos documentos norteadores do ensino médio quanto na matriz de referência do ENEM;
2. Mapear os conteúdos de Química mais recorrentes apontando os que foram mais frequentes nessas edições a fim de identificar possíveis relações com os contextos mais abordados com o passar dos anos;
3. Identificar formas de aproveitamento do Manual de Orientações do ENEM e da sua Matriz de Referência para elaboração de aulas interdisciplinares e contextualizadas;
4. Mostrar a evolução dos Itens de Química no ENEM nos últimos anos e como estão sendo construídas as possíveis relações de interdisciplinaridade no exame, criando assim, uma linha do tempo dos conteúdos e suas formas de aplicação;
5. Desenvolver um material de apoio à elaboração de itens de Química baseado na interdisciplinaridade e na contextualização presentes no novo Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, visando auxiliar no planejamento de professores de Química. No intuito de apresentar uma ferramenta tanto de desenvolvimento como de suporte básico com materiais de apoio que possibilitem a construção de itens atuais, relevantes, baseados nas questões de contextualização e interdisciplinaridade, e que atendam a pelo menos uma habilidade da matriz de referência do exame.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA:

Buscando desvelar novos aspectos dessa problemática, propôs-se uma análise documental baseada na combinação de alguns elementos que necessitam ser pontuados aqui, como provas aplicadas e reaplicadas durante o período em que se propôs analisar – 2009 a 2018 – bem como as matrizes de referência do exame, notas técnicas sobre o mesmo, além de documentos oficiais que norteiam a educação básica no país, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB). Tais documentos foram necessários para garantir fontes estáveis de informações que podem servir para diferentes estudos, buscando criar um paralelo entre os ideais propostos nesses documentos norteadores com o que realmente aconteceu nas provas durante o período de tempo proposto a ser investigado.

A pesquisa em questão possui cunho qualitativo pela própria metodologia adotada no intuito de estabelecer relações e associações entre os documentos norteadores da educação básica e um dos principais produtos produzidos através destes, o Exame Nacional do Ensino Médio. Tal caminho se fez adequado pois, de acordo com Menga e Marli (1986) os documentos constituem uma fonte poderosa de onde podem ser extraídas evidências que baseiem as principais declarações do pesquisador. Não sendo apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgindo num determinado contexto e fornecendo informações relevantes sobre o mesmo.

Tendo em vista que o exame de provas é muito favorável para uma pesquisa em que o foco principal consiste na análise da maior avaliação externa que existe atualmente no país, fez-se necessário um primeiro momento destinado para coletar e analisar os processos construtivos que levaram à elaboração daquelas provas em questão.

Para decompor os itens da disciplina de Química envolvidos em todas as provas do Novo ENEM, tendo em vista que ele se iniciou em 2009, foram analisadas as provas do período de 2009 – 2018, totalizando 12 provas, devido a duas aplicações extras nos anos de 2010 e 2016. A seleção de itens procedeu-se da

seguinte maneira, foram destacados para participarem da análise todos os itens categoricamente específicos da área da Química, bem como aqueles que de alguma forma apenas mencionavam determinado conhecimento químico capaz de auxiliar parcial ou totalmente na resolução do mesmo. Para as análises interdisciplinares, recorreu-se a alguns autores que nortearam essa etapa, como por exemplo Fazenda (2016), que ao tratar da produção em parceria com os alunos em um projeto interdisciplinar, definiu as denominadas “parcerias” como a possibilidade que um pensar pode ter de complementar outro. Onde o sentido de um trabalho interdisciplinar está intimamente ligado à compreensão e intencionalidade de novas e melhores parcerias. Trazendo para o contexto desse trabalho, foram analisadas as parcerias coexistentes dentro de um mesmo item, enfatizando um dado momento em que a Química, Física ou Biologia se combinavam de forma leve e coerente, a ponto de causar confusão sobre em que disciplina aquele conteúdo foi estudado na escola.

Esses itens também foram analisados na sua construção a fim de delimitar um contexto do cotidiano do aluno dentro daquela situação-problema, assim, foi possível organizar os dados coletados em forma de gráficos e tabelas para melhor possibilidade de discuti-los posteriormente, convindo para refletir os propósitos dessa pesquisa de forma mais aprofundada.

Também foram desenvolvidas planilhas para organizar os conteúdos químicos mais frequentes dentro dessas edições, criando um panorama capaz de – por vezes – justificar a frequência ou ausência de certos contextos abordados durante o período analisado.

Então, a última etapa consistiu na construção de um material visual e interativo em forma de *site*, voltado para uso exclusivo do professor no seu momento de planejamento escolar. A estrutura desse material de suporte servirá de apoio para o professor, contendo propostas de como produzir seus próprios itens de acordo com a frequência de temas explorados no exame, através do uso da planilha mencionada anteriormente. Além de um amplo acesso ao banco de itens que será montado gradativamente pelos mesmos com o passar do tempo, podendo ser usado como apoio para elaboração de provas, trabalhos, entre outras atividades escolares.

Funcionando como um suporte capaz de mostrar as formas de aproveitamento dos conteúdos mais frequentes nessa avaliação externa que se tornou a mais importante para o país, sem que o professor necessite abrir mão de contextualizar e fazer com que a Química se relacione com as demais disciplinas escolares do ensino médio, e principalmente, com o cotidiano do aluno. Espera-se então, que esse material possa contribuir para o Ensino de Química no Estado do Acre servindo como uma colaboração que auxilie professores de Química seja da rede pública ou privada.

CAPÍTULO 1

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 AVALIAÇÃO EXTERNA – O HISTÓRICO DO ENEM

Criado em 1998, o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM tornou-se uma das maiores formas de ingresso nas instituições de nível superior do país, superando o seu papel inicial de instrumento de avaliação institucional externa usado somente para compor o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), como é apresentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica:

A avaliação institucional externa, promovida pelos órgãos superiores dos sistemas educacionais, inclui, entre outros instrumentos, pesquisas, provas, tais como as do SAEB, Prova Brasil, ENEM e outras promovidas por sistemas de ensino de diferentes entes federativos, dados estatísticos, incluindo os resultados que compõem o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e/ou que o complementem ou o substituam, e os decorrentes da supervisão e verificações in loco (BRASIL, 2013).

O exame é realizado no intuito de avaliar a qualidade do Ensino Médio do país, além de viabilizar o acesso à educação superior na rede pública com o serviço do Sistema de Seleção Unificada – SISU, e na rede privada através do Programa Universidade Para Todos – ProUni. Recentemente, a nota obtida no exame também é fundamental para que o aluno possa participar dos novos processos seletivos que estão sendo criados para expandir a educação superior e tecnológica, como para concessão de bolsas pelo Financiamento Estudantil do Governo Federal – FIES, e também para ingresso na educação profissional e tecnológica, através do Sistema de Seleção Unificada da Educação Profissional e Tecnológica – SISUTEC. Sendo assim, trata-se de um dos exames mais importantes da atualidade no atual sistema da educação brasileira.

No ano de 2009, o MEC apresentou a proposta de unificar o vestibular das universidades federais, utilizando um novo modelo de prova para o ENEM. Com a reformulação, o exame passou a contar com 180 questões objetivas e uma de redação, sendo estas divididas em quatro áreas do conhecimento: linguagens, códigos e suas tecnologias, em que está incluída a redação; ciências humanas e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; e matemática e suas tecnologias (COSTA, *et al.* 2015).

Após 2 anos, em 2011, a Universidade Federal do Acre adotou o ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio como forma de acesso aos seus cursos de nível superior em substituição do vestibular, que até então era a única forma de ingresso. Andriola (2011), quando debatia sobre alguns motivos favoráveis à adoção do ENEM como substituinte ao tradicional vestibular, deu destaque à ampliação do acesso às Universidades de todo o país, onde a oportunização e redução de custos de deslocamento para o estudante parecem elementares para a expansão do acesso ao ensino superior, favorecendo o que já ocorre em outros países desenvolvidos. Em contrapartida, o mesmo disserta sobre uma assistência estudantil que atualmente parece cada vez mais utópica, pois, a expansão do acesso não garante políticas públicas efetivas de permanência.

Sobretudo, como expôs Silveira *et al.* (2015), essa mobilidade acadêmica ocorre preferencialmente para alunos que são naturais dos estados mais ricos do país – a exemplo, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal – e justifica tal afirmativa com o fato de que tais alunos são oriundos de escolas com nível socioeconômicos mais elevados.

Reforçando as ideias iniciais, Barros (2014) ao tratar da evasão nas universidades menciona que esta tem aumentado após a adoção do SISU – Sistema de Seleção Unificada – no país de forma geral. Além disso, promoveu certo grau de dificuldade de acesso aos cursos mais concorridos no sistema – os que possuem notas de corte mais altas, como o curso de Medicina da Universidade Federal do Acre, por exemplo – sendo assim, o ENEM não muda a realidade que é, de fato, marcada pela desigualdade das oportunidades, pois, utilizar o exame não quebra a lógica da excludência.

Com a intencionalidade de alterar as chances de ingresso dos menos favorecidos, a Universidade Federal do Acre desenvolveu um bônus de 15% na nota geral dos alunos que estudaram o ensino básico no Estado do Acre.

Em contrapartida, muitos estudiosos defendem a utilização do ENEM como forma de ingresso nas universidades, pela sua forma mais contextualizada e interdisciplinar, como dizem Beber *et al.*, (2010): “Acredita-se que a adoção desse exame como processo seletivo para o ensino superior público pode induzir as mudanças sempre desejadas no currículo e na qualidade da educação escolar nas ciências da natureza e suas tecnologias”.

Além disso, existe certa tendência nos estudos mais recentes, como por exemplo, Beber *et al.* (2010) e Marcelino e Recena (2012), que apontam para uma possível reorientação dos currículos educacionais de Química no ensino básico a partir dessas avaliações nacionais, como é o caso do ENEM. No intuito de que os professores sejam capazes de orientar os alunos de forma que o conhecimento científico esteja vinculado às demais esferas da vida, como a ambiental, social, cultural, formando de fato um sujeito para o convívio em sociedade, que seja capaz de compreender e interferir na sua realidade sempre que preciso.

4.2 METODOLOGIA E PARTICULARIDADES DO ENEM – O USO DA TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM

Sabe-se que o ENEM utiliza-se da Teoria de Resposta ao Item – TRI para construção das questões nas diferentes áreas do conhecimento. A TRI é resultado dos primeiros estudos em Psicometria, consistindo em um modelo matemático para mensurar a probabilidade de um aluno apresentar determinada resposta a um item (questão).

O modelo utilizado no ENEM é o modelo logístico de três parâmetros que, além dos parâmetros de discriminação e de dificuldade, também faz uso de um parâmetro para controlar o acerto casual. Este último parâmetro tem um papel bastante importante nas avaliações com itens de múltipla escolha, caso do ENEM. Esse parâmetro representa a proficiência mínima que o aluno deve possuir para que sua probabilidade de acerto seja alta, ou seja, ele poderia ser chamado de “proficiência do item” (INEP, 2012).

Primeiramente deve-se compreender do que se trata o **traço latente**, que são propriedades psicológicas que a princípio não poderiam ser mensuradas estatisticamente, como trata Araújo *et al.* (2009) “tais como proficiência em determinado conteúdo na avaliação educacional, atitude em relação a mudança organizacional, nível de estresse, nível de depressão, qualidade de vida, entre outros.”

Muitos autores relatam a produção de inúmeras pesquisas que foram desenvolvidas do século 19 até os dias de hoje na tentativa de propor um modelo totalmente estatístico capaz de medir e criar comparativos para o traço latente. Desde a Teoria Clássica de Medidas e do desenvolvimento da Análise Fatorial, foram realizadas inúmeras propostas até chegar a Teoria da Resposta ao Item, que revolucionou o cenário de teoria de medidas nessa área.

No início do século 20 houve um grande salto nessas propostas, quando “Thurstone desenvolveu um importante precursor probabilístico da TRI denominado Lei dos Julgamentos Comparativos” Araújo *et al.* (2009). Esse modelo introduziu duas vertentes importantes para a TRI, que são os mecanismos acumulativo e de desdobramento. O mecanismo acumulativo funciona apenas para respostas dicotômicas, que são questões corrigidas como certo ou errado, já o modelo de desdobramento trata do acerto casual, ambos utilizam matematicamente a função logística para tratar dos dados estatisticamente.

O importante é considerar o avanço que a TRI trouxe para os estudos de Psicometria, pois, finalmente tornou-se possível desenvolver modelos matemáticos com o auxílio de programas de computador avançados para definir os traços latentes do público-alvo além de mensurar também “a relação entre a probabilidade de o indivíduo dar uma resposta correta a um item e os parâmetros definidos para os itens, dentro da área de conhecimento em estudo” Araújo *et al.* (2009).

Assim, o desenvolvimento formal da teoria só ganhou força em 1950 quando Frederic Lord fez uso de ferramentas computacionais fundamentais para colocar a teoria em prática. A Teoria da Resposta ao Item superou a Teoria Clássica de Medidas, pois o “novo” instrumento de medida não depende das características dos examinados que irão se submeter aos questionários e testes, o que era considerado como uma clara limitação da Teoria Clássica.

Os modelos da TRI dependem fundamentalmente do tipo de item apresentado e do processo de construção e desenvolvimento da resposta, o modelo utilizado no ENEM é de natureza acumulativa, em que a “probabilidade de um indivíduo escolher ou dar uma resposta correta ao item aumenta com a ampliação do seu traço latente, assim, níveis maiores de traço latente conduzem a valores mais altos de probabilidade de resposta correta” Araújo *et al.* (2009).

Assim, conforme o aluno responde o questionário, estatisticamente cria-se no momento da correção uma espécie de padrão para o seu traço latente – suas capacidades de responder um item corretamente – que funciona como a medida da proficiência do mesmo, criando um tipo de escala de capacidades dentro dos conteúdos abordados nas mais variadas formas possíveis. Assim, qualquer resposta considerada correta a um item que de acordo com o traço latente do aluno esteja fora da sua proficiência naquele tema, será considerado acerto casual. E este, por sua vez, é considerado um dos maiores trunfos da TRI dentro do Modelo Logístico de 3 parâmetros.

Tendo em vista que em questionários extensos e diversos onde é possível que ocorra acertos casuais, como ocorre nas provas do ENEM, essa medida de proficiência da TRI considera não apenas o número de acertos, mas também, o padrão de respostas do aluno, pois, “a TRI surgiu como uma forma de considerar cada item particularmente, sem relevar os escores totais; portanto, as conclusões não dependem exclusivamente do teste ou questionário, mas de cada item que o compõe” Araújo *et al.* (2009).

Ou seja, cada item de forma isolada passa por pré-testes que definem a proficiência mínima que o estudante deve ter desenvolvido para responder corretamente o mesmo. Assim, alunos com a mesma quantidade de acertos podem receber notas diferentes, onde o aluno que apresentar maior coerência de acordo com a prova no geral obterá maior nota. Sendo assim, a prova é capaz de mensurar o nível de conhecimento do aluno sem considerar apenas um aspecto fixado em acertos e erros.

4.3 A ESTRUTURA DAS QUESTÕES: A ELABORAÇÃO DE ITENS

Partindo do princípio que o aprendizado realizado na escola depende, entre tantos outros aspectos, da relação entre professor e aluno e dos materiais didáticos utilizados no processo de ensino-aprendizagem, os tipos de provas e questões abordados certamente desempenham papel fundamental nesse processo. É muito comum os alunos saírem do ensino médio e ao se depararem com as provas de vestibulares e ENEM, por exemplo, se queixarem de haver texto em excesso nas questões apresentadas nesse tipo de prova. Tudo isso é resultado da falta de contato diário com essas questões que são elaboradas na forma de **itens**. De acordo com Brasil (2010) tem consistido na unidade básica de um instrumento de coleta de dados, nos testes educacionais, item é considerado sinônimo de questão, termo mais popular e utilizado com maior frequência nas escolas.

As propostas de itens apresentados necessitam respeitar o modelo de construção elaborado pelo Ministério da Educação – MEC, conforme os guias de elaboração e revisão de itens. Primeiramente, compreender que se trata de itens objetivos, que apresentam maior facilidade de correção e comparação entre as respostas dadas aos outros itens semelhantes de acordo com a Teoria de Resposta ao Item. É orientado que a proposta de item respeite também a metodologia da criação de situações-problema, que instiguem o pensamento crítico do aluno de acordo com as habilidades que ele desenvolveu ao longo do tempo em determinado conteúdo, envolvendo-o em uma situação que habitualmente ocorre no seu cotidiano, aproximando o máximo possível o conhecimento escolar das experiências rotineiramente vivenciadas pelos estudantes.

Para seguir a elaboração, o professor deve compreender a estrutura do item de múltipla escolha utilizado no exame, que de acordo com o INEP (2010), “se divide em três importantes partes: texto-base, enunciado e alternativas”.

O **texto-base** funciona como um suporte verbal ou não verbal, que pode ser apresentado em forma de textos, figuras, esquemas, fluxogramas, entre outros, sempre respeitando a criação de uma situação hipotética. É necessário citar a fonte em caso de publicações utilizadas e não recomenda-se o uso do livro didático como fonte para tal.

O **enunciado** é uma introdução básica no texto do item, devendo transcorrer para um comando claro e preciso que indique a tarefa que o aluno deve fazer, o induzindo a pensar em qual será a proposta de resolução daquele item.

Já as **alternativas**, consistem necessariamente na alternativa correta para o item, misturada com os chamados *distratores*, que nada mais é do que respostas incorretas que funcionam para distrair o aluno do foco principal do item, fazendo-o pensar em diferentes hipóteses de raciocínio que necessitará fazer uso para solucionar o problema proposto. Dentro das alternativas a resposta correta é chamada de **gabarito**, que, para o ENEM, deve ser apenas uma.

Os itens são submetidos aos membros de uma banca que analisa especificamente a validade do item de acordo com o seu objetivo indicado, pois, este deve estar diretamente relacionado com a habilidade e competência indicada pelo produtor do mesmo, sendo avaliado de forma que fique garantido que, segundo Raymundo (2009), tal construto realmente mede aquilo que se propõe a medir.

Após uma sequência de revisões, o que garante que o instrumento utilizado na avaliação pode realmente ser inserido no exame é a validação e confiabilidade do instrumento, o que permite, segundo Araújo e Laburú (2009): “a generalização dos resultados obtidos e conseqüentemente, a aplicação da mesma metodologia para amostras diferentes, mas com o mesmo perfil”.

Para o ENEM, as etapas de validação do item consistem em: “revisão técnico-pedagógica, aceite do Inep, revisão linguística, pré-testagem dentro da TRI, leitura pedagógica com base nos parâmetros psicométricos e inserção do BNI” INEP (2010). Encontra-se no guia de elaboração e revisão de itens uma ficha de revisão que auxilia o revisor nesse processo.

Após esses procedimentos, o item aprovado passa a fazer parte do Banco Nacional de Itens (BNI) do Inep, podendo ser utilizado em qualquer uma das edições seguintes. O fluxograma a seguir apresenta as etapas básicas para a elaboração de itens já nos padrões do INEP de forma resumida.

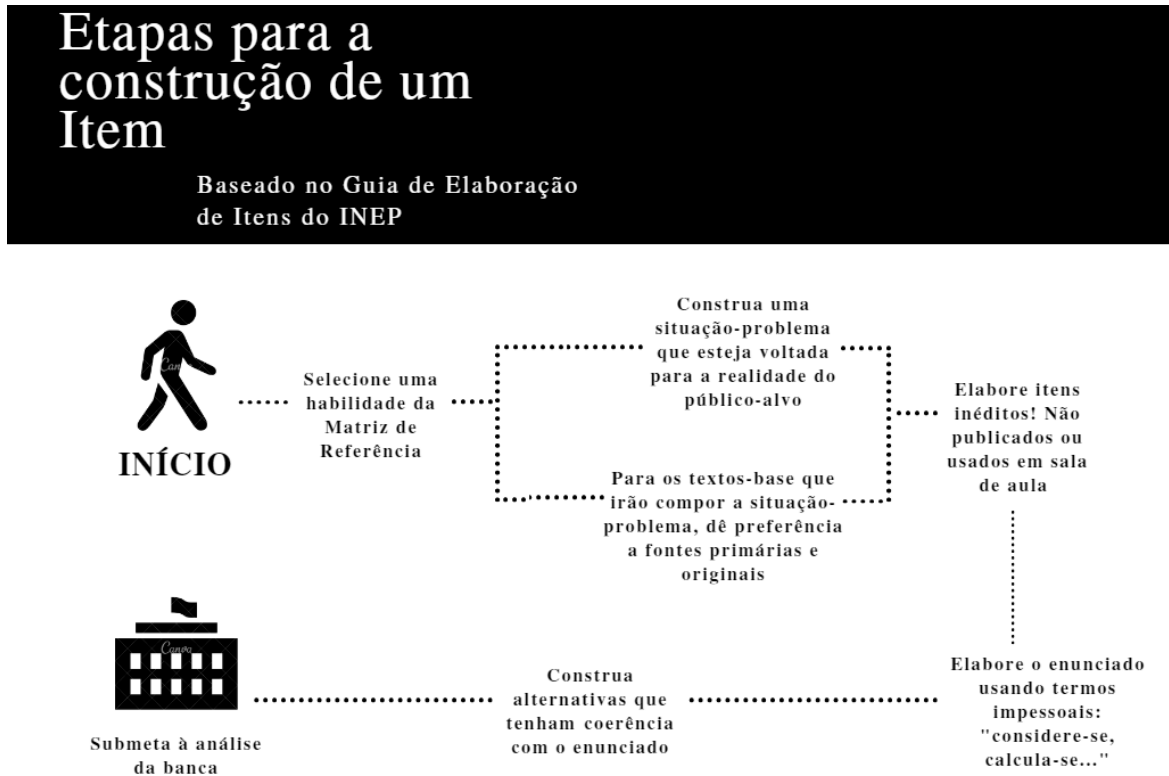


Figura 1: fluxograma das etapas para a construção de itens baseado no guia de elaboração do INEP.

4.4. O ENSINO POR COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

A palavra competência há muito tempo se apresenta ligada ao mundo do trabalho para definir a aptidão ou a falta dela nos indivíduos para determinados cargos. Recentemente começou a aparecer relacionada intimamente ao meio acadêmico, ao meio escolar e aos processos de formação de diversos tipos de profissionais, não somente educadores. Assumindo assim, múltiplos significados, como apresenta Paiva *et al.* (2011), competência é uma palavra que passeia entre características pessoais dos indivíduos e exigências dos cargos ou postos de trabalho, ou ainda focando nos processos ou nos resultados desses.

Para a educação, é comum encontrar autores que apresentam certa resistência ao modelo de ensino por competências e criticam esse movimento justamente por se encaixar demais ao mundo do trabalho, podendo assim, ser capaz de limitar o papel da educação escolar à formação mecanicista e até mesmo

desigual dos estudantes. O principal problema apontado por alguns autores como Ricardo (2010), é que uma primeira interpretação possível para a palavra competência seria a de uma qualificação atitudinal, incluindo-se posicionamento e conduta do empregado no seu meio de trabalho. E tratar as questões de ensino meramente como questões de mercado de trabalho não produziriam os resultados esperados pelo ensino escolar como é concebido.

Deve-se levar em consideração que essa proximidade entre escola e trabalho é uma premissa presente na Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases para a Educação – LDB – através do Artigo 35, inciso II, que define de uma das finalidades do Ensino Médio como: “a preparação básica para o trabalho, tomado este como princípio educativo, e para a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de enfrentar novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores.” Brasil (1996). Tal definição é claramente reforçada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM, definidas no ano de 2013, que são válidas e utilizadas como norteadoras do planejamento escolar das escolas e dos sistemas de ensino atualmente:

Assim, o currículo do Ensino Médio deve organizar-se de modo a assegurar a integração entre os seus sujeitos, o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura, tendo o trabalho como princípio educativo, processualmente conduzido desde a Educação Infantil (DCNEM, BRASIL, 2013).

Portanto, nota-se que a legislação e conseqüentemente os documentos norteadores da educação se consolidam como uma base legal para a institucionalização das competências na formação profissional e no ensino médio regular, tornando-se, como trata Ricardo (2010): “um dos argumentos em favor das competências era a aproximação entre escola e trabalho (...) é uma tentativa de mudar a relação entre a teoria e a prática, entre o geral e o específico”.

Entretanto, no cenário escolar, sabe-se que a própria questão conceitual impõe uma barreira no que diz respeito ao próprio significado que a palavra “competência” assume nas questões educacionais. E que inclusive, parte dessas críticas deve-se à dificuldade dos professores de compreender de fato qual a definição de competência presente nos documentos que orientam a educação. O que dá origem a uma série de problemas que acabam por impedir ou retardar a

implementação de fato do ensino por competências nas escolas do país. Assim, considerando os limites e possibilidades dessa abordagem, essa discussão põe em foco justamente o papel do professor e da escola nas questões de ensino-aprendizagem.

Dentre os significados, tem-se que: “uma competência que se manifesta na execução de uma tarefa não é, portanto, a mera aplicação de conhecimentos memorizados, envolve também um julgamento da pertinência dos recursos disponíveis e sua integração com discernimento em tempo real” Ricardo (2010). Ou seja, é utilizar certos conhecimentos para resolver determinadas situações, mas sem limitar-se a eles, dependendo também de um conjunto de atitudes e comportamentos adequados para resolver a situação em questão. Nesse sentido, a palavra competência diz respeito às capacidades que o estudante terá que desenvolver durante o processo de aprendizagem.

O ensino por competências e habilidades ganhou maior visibilidade após a nova proposta do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM – que já contava desde sua primeira proposta, com uma listagem de competências e habilidades que deveriam ser alcançadas e desenvolvidas no processo de ensino-aprendizagem. Elas são apresentadas na matriz de referência em forma de objetivos, todos iniciados com verbos como: “conhecer, aplicar, demonstrar, reconhecer, associar”, entre outros. Sendo cada uma das competências correspondente a um conjunto de habilidades, que funcionam fundamentalmente como demonstrações práticas dessas competências.

Iniciada em 2009, a nova proposta do ENEM conta com uma Matriz de Referência que define todos os aspectos da prova, tanto para definir as habilidades que serão avaliadas em cada etapa da escolarização quanto para nortear a elaboração dos itens, como mencionado anteriormente. Além de ser utilizada na construção das escalas de proficiência que possibilitam as correções das provas dentro da Teoria da Resposta ao Item.

A primeira Matriz de Referência do ENEM foi votada e aprovada em Maio de 2009, com grande parte das suas habilidades indicadas para serem incluídas apenas a partir de 2010. Ou seja, muito tempo antes de algumas mudanças relevantes serem realizadas em outros documentos oficiais do ensino. Veja que, por

exemplo, no ano de 2009 a Matriz de Referência do ENEM já apresentou as disciplinas separadas por áreas de conhecimento: Linguagens e Códigos, Matemática, Ciências Humanas e Ciências da Natureza. Porém, essa mudança só foi vista na legislação vigente a partir da Resolução Nº 2, de 30 de Janeiro de 2012 que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, onde foi apresentado o currículo organizado em áreas do conhecimento no Título II, Capítulo I, Artigo 8º. Além disso, como trata no parágrafo primeiro da mesma: “O currículo deve contemplar as quatro áreas do conhecimento, com tratamento metodológico que evidencie a contextualização e a interdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos.” Brasil (2012).

Sendo que essas mudanças ainda estão em trânsito para serem de fato inseridas na rotina escolar no país, onde serão provavelmente aprofundadas com a aprovação da nova Base Nacional Comum Curricular, possibilitando a reforma do ensino médio no Brasil. Sendo assim, é notável concluir que existem mudanças acontecendo em função do ENEM e que muito disso, deve-se a organização da Matriz de Referência do mesmo.

Tanto a Matriz de Competências e Habilidades do Ensino Médio quando a Matriz de Referência do ENEM respeitam os mesmos eixos cognitivos, que são as competências gerais que o aluno deve desenvolver ao longo do processo de escolarização. Assim, o termo competência está diretamente ligado a própria capacidade que o estudante demonstra através das suas respostas de: I – Dominar Linguagens; II – Compreender Fenômenos; III – Enfrentar Situações-Problema; IV – Construir Argumentação; V – Elaborar Propostas. Dentro das Competências Gerais e com base na Matriz de Referência do Ensino Médio, o INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – definiu trinta habilidades distribuídas para atender a cada área do conhecimento – Linguagens e Códigos, Matemática, Ciências Humanas e Ciências da Natureza – totalizando 120 habilidades. Cabe mencionar que essas habilidades serão avaliadas através das respostas dos alunos às questões objetivas e também pela produção de texto – redação.

Sendo assim, as provas do Enem de 2009 até 2018 foram estruturadas nessas habilidades que constam nos documentos oficiais, como os Parâmetros

Nacionais para o Ensino Médio, por exemplo. Tratando cada vez mais do enfoque em questões de diferentes níveis de interdisciplinaridade e contextualização, o que cada vez mais exclui os métodos de memorização de informações, assim, abrindo espaço para o que realmente é um objetivo da educação escolar que é exigir do aluno uma postura crítica para aplicar na prática os seus conhecimentos através de situações-problema apresentadas nos itens. Tais habilidades são amplamente melhor desenvolvidas nos alunos quando o professor as insere em uma rotina escolar baseada na interdisciplinaridade e na contextualização.

4.5 A INTERDISCIPLINARIDADE E A CONTEXTUALIZAÇÃO NOS ITENS DE QUÍMICA DO ENEM

Tendo em vista que é muito comum o estudante submergir o empenho diante de conteúdos que nada acrescentam à sua vida, às suas preocupações e muito menos trazem solução às suas indagações e curiosidades, o maior propósito do professor deve ser dar sentido às temáticas abordadas em sala de aula. Tal feito pode ser alcançado através da contextualização dos conteúdos, seja os relacionando com conhecimentos prévios de senso comum dos alunos, seja com fatos que aconteceram no país e no mundo e tornaram-se notícias a nível global, seja com conhecimentos de populações tradicionais, entre outros. Trata-se de ensinar os distintos conteúdos de Química, sem descuidar as experiências dos alunos. Trata-se de ensinar relacionando a teoria aprendida com os fenômenos que acontecem sala afora. E trata-se de, por vezes, experimentar toda essa teoria proposta através da prática.

Como definem Santos e Mortimer (1999) ao buscarem compreender os pontos de vista de um grupo de professores à respeito dos seus entendimentos sobre contextualização, e nessa trajetória, revelaram que apesar de grandes divergências, poder-se-ia resumir em três pontos principais: primeiramente, como uma estratégia para facilitar a aprendizagem, também como forma de desenvolver atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico, ou ainda, como uma descrição científica de processos no cotidiano dos alunos.

Na matriz de referência do ENEM, encontram-se alguns padrões de referência que servem com orientação para professores e alunos, principalmente,

onde trata dos eixos cognitivos comuns a todas as disciplinas e também das específicas. Nos eixos comuns temos que o aluno deve estar apto a: dominar linguagens, compreender fenômenos, enfrentar situações-problema, construir argumentação e elaborar propostas. Além disso, nas competências da área específica da Química, encontram-se especificações um tanto quanto interdisciplinares, como por exemplo:

Competência de área 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais; Competência de área 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos (INEP, 2012).

Na área de ciências da natureza e suas tecnologias, o documento básico do ENEM apresenta suas referências na forma de “junção entre os conhecimentos científicos da disciplina e do contexto do cotidiano dos alunos com base na interdisciplinaridade e na contextualização” INEP (2012). Tendo em vista que a Química está envolvida nessa área, o aluno necessita estar preparado para lidar com as situações-problema apresentadas nas questões que estão dentro desses padrões citados. Devendo estar apto para compreender os fenômenos envolvidos e ter domínio de linguagem, bem como para solucionar problemas e estabelecer a construção da sua argumentação, além do principal fator, que é ter domínio do conhecimento científico exigido nas provas. E para desenvolver tais habilidades nos alunos, o professor necessita compreender que a interdisciplinaridade e a contextualização devem estar presentes nos processos de ensino-aprendizagem, pois, dentre tantos fatores, elas estão fortemente presentes nesse processo avaliativo externo.

É possível notar que a matriz de referência do ENEM é profundamente carregada das noções de contextualização tanto dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, quanto dos Parâmetros Complementares para o mesmo, sendo uma mescla que no geral, reforça a importância da contextualização nos processos de ensino-aprendizagem como facilitadora da aprendizagem. Valorizando o contexto dos alunos e seu cotidiano através do atrelamento de fato do

conhecimento científico nas questões reais e palpáveis. Envolvendo por exemplo questões de cunho social, econômico, ambiental e político nos processos de ensino de Química.

O maior objetivo da contextualização no ensino de Química é evitar, dentro das possibilidades, a memorização conceitual sem significado algum na vida do aluno. Fazendo com que o aluno encontre na escola os conhecimentos que fundamentam e explicam situações que ocorrem na natureza e ao seu redor rotineiramente. Evitando-se perpetuar o modelo de educação mecanicista que supõe que o estudante memoriza os conteúdos apenas acumulando conhecimento, como é criticado nos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio na área de Química, onde

(...) enfatiza-se demais as propriedades periódicas, tais como eletronegatividade e raio atômico em detrimento de conteúdos mais significativos sobre os próprios elementos químicos, como a ocorrência, métodos de preparação, propriedades, aplicações e as correlações entre esses assuntos (BRASIL, 1999).

Assim, a contextualização sociocultural, de forma que o professor desenvolva nos alunos as habilidades de utilizar os conhecimentos Químicos para não somente diagnosticar problemas, mas também para propor intervenções fazendo uso do conhecimento científico envolvido nas questões sociais e ambientais. Nesse processo, é importante que o professor se atente para evitar a disseminação de um conceito errôneo de Ciência, como uma verdade pronta e acabada. Proporcionando aos alunos a noção histórica da produção do conhecimento científico, que se configura como uma intervenção humana capaz de transformar a sociedade através de ciência e, conseqüentemente, da tecnologia. Deixando claro que, como diz Brasil (2009) o aluno deve desenvolver habilidades que o torne capaz de: “compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade”.

É como ensinar o modelo atômico atual, não tem como ser feito sem a compreensão da natureza ondulatória da luz, dos conceitos que explicam os objetos quentes e a quantização de energia, do efeito fotoelétrico e dos espectros de linhas

do hidrogênio, pois, tais conteúdos proporcionam a real compreensão da historicidade e dos conhecimentos específicos que foram desenvolvidos na produção do que temos como aceitável para a explicação da estrutura eletrônica do átomo atualmente. Vai muito além de mencionar um cientista após o outro no desenvolvimento da teoria atômica, é o desenvolvimento das capacidades de conhecer determinado assunto e ser capaz de relacioná-lo a cada descoberta produzida no decorrer dos anos, considerando o modelo de economia, sociedade e ciência vigente na época. Cabe mencionar que maior parte da natureza ondulatória da luz e do efeito fotoelétrico, por exemplo, faz parte do currículo escolar da disciplina de Física, é aí que entra outra ferramenta amplamente discutida nas questões escolares: a **interdisciplinaridade**.

A interdisciplinaridade possui diferentes significados, níveis e subníveis que são apresentados e discutidos por diversos autores. Todos eles de extrema importância, pois é bastante complexo definir que determinados conteúdos sejam contemplados apenas por uma disciplina. Ao levar em consideração o que diz Fazenda (2016) sobre interdisciplinaridade ser uma proposta para romper com o “ensino por migalhas”, é possível notar o quanto esse posicionamento faz oposição às grandes distâncias teóricas comumente apresentadas na escola na maioria dos dias letivos. Essa dicotomia é muito presente quando pensamos, por exemplo, em problemas ambientais como a poluição dos rios e mares. Não podendo mais tratar dessa temática como algo isoladamente da Biologia, deve-se buscar compreendê-la na perspectiva de todas as outras ciências da natureza e porque não humanas? Além da possibilidade do aluno construir um conhecimento mais elaborado, o professor viabiliza um meio mais propício ao debate, onde as diferentes áreas podem ser estudadas em sintonia.

Entretanto, na prática docente de Química, existem inúmeros conteúdos curriculares que apresentam maior dificuldade de correlação com outras disciplinas. Também é importante ponderar que a interdisciplinaridade não exclui a disciplinaridade muito menos a torna menos relevante, pois cada disciplina possui suas particularidades. Então, cabe ao professor desenvolver um olhar crítico para as temáticas que irá abordar em sala de aula, ora contextualizando, ora promovendo interdisciplinaridade seja em parceria com outros professores ou por conta própria.

Tendo em vista que são essas atitudes profissionais que ampliam ou delimitam as conexões que podem existir entre diferentes conceitos.

Felizmente, grande parte dos documentos oficiais que norteiam a educação conta com planos e resoluções que são voltadas para proporcionar a contextualização e a interdisciplinaridade de forma efetiva, recomendando assim, uma educação mais abrangente e cada vez menos técnica e de mera memorização. Entretanto, o professor encontra dificuldades reais nos processos de interdisciplinaridade.

(...) Lidar com a interdisciplinaridade nas escolas é enfrentar as barreiras que a secular tradição disciplinar sedimentou na organização curricular e pedagógica do sistema educacional. É ousar viver uma experiência pedagógica diferente da que estamos acostumados e habituados. Implica em trabalhar em colaboração e parceria com nosso colega de trabalho da sala ao lado. É conhecer o que outro está ensinando, como ele o faz, e convidá-lo a compartilhar a sua experiência de vida e o seu conhecimento com todos (CARLOS, 2007).

Dentre essas dificuldades encontradas na efetiva implementação de práticas interdisciplinares, os professores, segundo Carlos (2007), apontam alguns motivos que os levam a desenvolver certa resistência à proposta, como: “rotatividade dos professores; a extensa carga horária de trabalho; a falta de material didático que esteja de acordo com a proposta contida nos Parâmetros Curriculares Nacionais” entre outros. Tais dificuldades também são explicitadas no trabalho de outros autores da área, como Umbelino e Zabini, (2014):

“O trabalho interdisciplinar é algo que deveria existir nas escolas e muitas vezes não ocorre, e um dos problemas está na fragmentação que existe entre os conteúdos e as disciplinas. Esse é um dos motivos pelos quais os professores muitas vezes não trabalham determinado conteúdo, pois consideram pertinentes a outra disciplina e deste modo cada qual faz seu planejamento e não permite que o mesmo seja flexível.”

Nesse caso, é importante considerar também que as maiores dificuldades para qualquer melhora nos processos de ensino-aprendizagem começam na formação de professores. Como aborda Gil-Perez (2009) ao falar da aprendizagem

das Ciências na perspectiva da exigência de fundamentação teórica dos professores na reconstrução de conhecimentos específicos,

(...) quando, ao invés de limitar-se a apresentações expositivas, se favorece um trabalho cooperativo, no qual os professores possam abordar questões de interesse para eles, as contribuições teóricas são corretamente valorizadas. Em qualquer caso é preciso romper com tratamentos ateóricos e defender a formação de professores como reconstrução de conhecimentos específicos que deverão integrar-se em um todo coerente”.

Essa reconstrução proposta pelo autor é distanciada da realidade dos processos educativos escolares na medida em que o professor é inserido, de fato, no trabalho docente. Onde o mesmo deve lidar com outros professores de diferentes áreas que possuem distintas formações nos momentos de planejamento.

O planejamento escolar é onde cada professor tem a oportunidade de trabalhar tanto em conjunto com professores de outras áreas, quanto isoladamente dentro das particularidades da sua disciplina. As condições de trabalho e a falta de apoio de superiores geralmente aparecem nos discursos de professores que estagnaram as suas metodologias de ensino, como uma desculpa para essa falta de empenho nos momentos de planejamento e busca por novos materiais e métodos.

Entretanto, vale a pena discutir as formas de aproveitamento de documentos norteadores oficiais, como a Matriz de Referência do ENEM, a fim de promover a conscientização dos profissionais da área para que estes, sabendo como funciona o exame e suas particularidades, tornem-se aptos a trabalhar de forma semelhante e adequada de acordo com os conteúdos presentes no currículo escolar, sendo capaz de contribuir para um ensino mais abrangente e cada vez menos isolado por disciplinas sem interação alguma. Buscando sempre planejar aulas interdisciplinares e contextualizadas, atualizando seus conhecimentos rotineiramente e munindo-se de novos materiais e metodologias. Sendo assim, capaz de desenvolver da melhor forma possível as habilidades necessárias para que seus alunos tenham êxito tanto na compreensão dos conteúdos, reconhecendo a real utilização do que se aprende na escola no seu cotidiano, quanto nas possíveis avaliações externas a qual irá se submeter em um momento posterior. Assim, cabe ao professor adaptar e readaptar

os seus suportes materiais e metodológicos rotineiramente, através dos momentos de planeamento escolar.

4.6 O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO PARA O PLANEJAMENTO DO PROFESSOR

Para validar a utilização do produto educacional proposto neste trabalho, inicialmente deve-se apresentar e discutir possíveis potencialidades da utilização das tecnologias digitais, especialmente mídias e plataformas *online* como recurso auxiliar nos momentos de planeamento do professor, dando a esses recursos característica de espaço pedagógico totalmente viável para o aprendizado. Como pontuado por De Sá e Endlish (2014) o conhecimento teórico é essencial para conduzir uma boa aula, mas não suficiente para dar conta de toda a dimensão pedagógica que poderia ser explorada com outros recursos; entretanto, o uso pedagógico de qualquer tecnologia necessita dos devidos conhecimentos para poder se integrar de fato no planeamento pedagógico.

É inadequado negar o grande impacto que o advento das tecnologias digitais trouxe para a sociedade como um todo. E especialmente as mídias digitais no geral estão em um período de ascensão muito especial nesse momento da história. Pode-se colocar que desde o começo dos anos 90 até aqui, onde quase 30 anos depois, como mostra Gravina e Basso (2011) as pessoas se mostram cada vez mais dependentes de aplicativos e sites para fazer compras de todos os tipos de produtos, solicitar táxis, solicitar comida, interagir com os amigos distantes através de redes sociais, enfim, uma gama de possibilidades que o acesso a essas mídias digitais apresentam a nós. Os professores já formados e os alunos de licenciatura nas universidades são a face dessa geração dos anos 90, que hoje lidam com turmas onde essas mídias já estão amplamente presentes, mas nem sempre fazendo parte da prática pedagógica dos mesmos.

Pode-se dizer que o ato de planejar é semelhante ao de estudar, pois é um momento onde o professor analisa as possibilidades, seus recursos disponíveis, quais atividades são mais viáveis em detrimento de outras, ou seja, é um momento de escolhas. Como apresenta Takahashi (2004) tais escolhas partem de objetivos claros e diretos, que devem ser alcançados pelos estudantes envolvidos no

processo de ensino-aprendizagem. Muitas vezes o professor age de uma única forma durante todo o ano letivo, com o uso do quadro branco e livro didático, aulas expositivas dialogadas durante todo um curso que possui os mais diferentes temas possíveis. Não cabe julgar o papel da aula expositiva dialogada, pois ela é muito útil em certos momentos da prática docente, porém, o ato de planejar permite ao professor escolher outras possibilidades, como qual atitude irá assumir diante do problema ou temática, quais ações são possíveis e viáveis considerando a realidade em que ele trabalha e com as diferentes turmas em que ele trabalha. Ou seja, o plano é uma linha de ação pré-estabelecida passível de alterações.

Nesse contexto, Libâneo (1994) aponta que no momento do planejamento o professor tem algumas questões para pensar que funcionam como objetivos, como por exemplo, onde ele pretende chegar, o que pretende alcançar dos alunos, o que fazer e como fazer, quais os recursos vão ser necessários e quais os recursos são disponibilizados a ele na escola e, por fim, como analisar se o que foi ensinado por ele foi aprendido pelos alunos. Dependendo desses objetivos do professor e dos procedimentos e recursos adotados por ele, as mídias digitais podem ser uma importante ferramenta para esse momento de planejar suas aulas. Tendo em vista a inúmera gama de sites, portais e comunidades em redes sociais, que compilam materiais como planos de aula, atividades escritas e orais, experimentos, atividades extraclasse, aulas em espaços não formais, roteiros de visitas técnicas, textos de apoio diferenciados, entre outros.

Já não basta pensar nos meios, nas técnicas e na sofisticação dos recursos tecnológicos. Eles são necessários, mas como meios. Torna-se premente aprender a meditar sobre os fins e os valores que devem orientar a educação. E, então, os meios serão selecionados tendo em vista os fins. Necessitamos de eficiência; não eficiência para qualquer finalidade, mas eficiência que nos auxilie a dar conta das perspectivas de vida sadia para os seres humanos (LUCKESI, 2011).

Nos padrões em que a educação é concebida atualmente, os professores costumam ter certa repulsa ou resistência aos momentos de planejamento escolar, sobretudo devido ao fato de que muitos dos planos de ensino são entregues aos professores já prontos e engessados, deixando o professor com baixa flexibilidade e quase nenhuma possibilidade de adaptação. Para muitos, os momentos de

planejamento coletivo tratam-se apenas de mais um entre os momentos meramente burocráticos, onde o maior objetivo é “cumprir tabela”. E os momentos de planejamento individuais também se tornam irrelevantes, já que existem professores que acreditam que seus conhecimentos são mais do que suficientes, impassíveis de atualizações e verificações de fato a respeito da veracidade destes nos dias de hoje.

O planejamento definido como tal, teve suas primeiras características apresentadas quando foi utilizado pelo governo logo após a segunda guerra mundial para a organização do comércio que estava em ascensão. Assim, outras instituições presentes na época também fizeram uso dos mecanismos de planejamento para resolverem suas questões mais complexas, como foi o caso da educação.

O planejamento de educação também é estabelecido a partir das regras e relações da produção capitalista, herdando, portanto, as formas, os fins, as capacidades e os domínios do capitalismo monopolista do Estado. A Ideologia do Planejamento então oferecida a todos, no entanto, escondia essas determinações político-econômicas mais abrangentes e decididas em restritos centros de poder (DE CASTRO *et al.* 2008).

Essas ferramentas se difundiram fortemente durante o autoritarismo no Brasil, onde as questões educativas eram tratadas como uma ramificação controlada por quem detinha o poder, garantindo assim, reflexos de autoritarismo na elaboração de planos. O que fez com que muitos professores desenvolvessem certa resistência à elaboração de aulas diferenciadas, devido ao controle excessivo do que caberia ao professor ensinar baseado apenas no que era buscado pelo regime político em vigência. Ou seja, essa resistência aos momentos de planejamento escolar que professores da atualidade possui, tem raízes históricas que se estendem até os dias de hoje, mesmo muitos desconhecendo essa relação de historicidade.

Hoje, o planejamento já perdeu essa faceta de instrumento regulador, servindo então como uma ferramenta de auxílio e organização dentro das escolas, capaz de fazer com que o professor reflita sobre as ações que virá a desenvolver durante determinado tempo em sala de aula. Em suma, de acordo com Luckesi (2011) o planejamento tem sido adotado como uma ferramenta muito útil e neutra, utilizada a fim de prever o gerenciamento de conteúdo e dos recursos disponíveis na forma mais eficiente possível. Sendo assim, hoje não espera-se encontrar

professores com resquícios históricos de resistência ao planejamento e aos planos de aula, mas sim, espera-se encontrar um professor consciente da importância de utilizar o plano de aula como um norteador da ação pedagógica.

Conhecendo a importância da escola e dos professores na formação humana, sabe-se que as ações educativas necessitam desse planejamento para que tenham o mínimo de qualidade possível assegurada, no intuito de cumprir o papel da escola de formar cidadãos que sejam conscientes de suas obrigações e direitos. Entretanto, algumas barreiras são vistas no processo de planejamento, muitas vezes, impostas pelos próprios professores que negligenciam a prática educativa ao improvisarem suas atividades, como defende Fusari (2008), sendo esse descuido com os planos de aula aliados às demais dificuldades que os docentes já enfrentam no processo educacional, responsáveis por prejudicar de forma geral o próprio trabalho escolar como um todo.

Também encontram-se comumente professores que não realizam o seu planejamento porque adotam o livro didático como único guia, seguindo não apenas o sumário para ordenar os conteúdos, mas também os textos, as figuras, as questões de atividades, ou seja, baseiam-se totalmente em um único recurso didático, o que deixa o seu trabalho extremamente limitado e por muitas vezes, fora da realidade e do contexto de vida dos alunos. Outra situação muito comum em relação à elaboração do plano de aula é apresentada por Fusari (2008) onde em muitos casos, os professores fazem cópias dos planos de aula de anos anteriores e os entregam a secretaria da escola, com a sensação de mais uma atividade burocrática devidamente cumprida.

Seguir apenas o que o autor do livro indicou como necessário é trabalhar com o mínimo, é não explorar as possibilidades e infinitos recursos que podem ser encontrados nas mídias digitais, por exemplo, em repositórios, sites de produtos de mestrandos profissionais, comunidades de professores em redes sociais, portais de planejamento para o professor, enfim, uma gama de possibilidades que estão a um clique do professor.

Mesmo diante das inovações tecnológicas, o planejamento das aulas continua sendo uma tarefa indispensável ao bom andamento do trabalho pedagógico. Pois é a partir dele que se aprofunda o embasamento da prática, são previstas as ações e determinados os instrumentos avaliativos.

Unir o uso de tecnologias à tarefa de planejar pode, portanto, ser um caminho interessante para agilizar as tarefas docentes (NETZEL e OLIVEIRA, 2014).

Assim, o potencial das tecnologias deve ser discutido e acima de tudo, difundido, para que todo professor tenha acesso a uma gama de possibilidades de mídias digitais – sites, plataformas, portais, revistas eletrônicas, jornais científicos, entre outros – ainda no seu processo de formação inicial. Garantindo assim, familiaridade com o processo de pesquisa e busca por materiais, procedimentos e metodologias que agreguem ao seu trabalho docente.

Por exemplo, para a introdução de novas unidades temáticas, o professor pode buscar em inúmeros sites específicos para a sua disciplina, sugestões de situações-problema e propor para que os alunos solucionem. Ao buscar por situações-problema, o professor irá se deparar com inúmeras aplicações do conhecimento em questão, sendo possível tornar o conteúdo mais próximo da realidade do aluno. Sabe-se que muitas temáticas são abordadas de forma superficial e sem significado para os alunos por puro desconhecimento do professor.

Para melhorar as abordagens, o professor pode buscar em sites na internet por metodologias mais adequadas para um determinado tema, podendo então encontrar sugestões de filmes, vídeos, textos para serem lidos, desenhos, figuras, peças de teatro didático para que os alunos sejam os protagonistas, simulações, experimentos em laboratório ou em espaços não formais, enfim, uma gama de metodologias possíveis de serem executadas de acordo com a disponibilidade do professor, dos alunos, dos recursos e do tempo disponível.

Existem inúmeros portais que tratam de procedimentos e recursos que são capazes de estimular a participação e conseqüentemente a aprendizagem dos alunos, bem como sugestões de procedimentos avaliativos que viabilizem a verificação dos objetivos alcançados de forma mais clara do que as comumente utilizadas pelos professores. “A avaliação é uma ferramenta na qual o ser humano não se livra. Ela faz parte do seu modo de agir e, por isso, é necessário que seja usada da melhor forma possível”, Luckesi (2011).

Sendo assim, o professor deve buscar ferramentas para realizar suas avaliações das mais diversas formas possíveis, tendo em vista que os processos avaliativos funcionam como uma crítica de percurso para que consiga mensurar a qualidade dos resultados que se propôs a produzir junto à turma. Sendo assim, nem sempre se faz necessário o uso de questionários onde cada item equivale a uma pontuação limitada e padronizada como acontece na maioria das avaliações impressas e entregues aos alunos para que respondam em determinado tempo. O importante é que, de acordo com Stadler (2015) o professor tenha uma grande variedade de estratégias que podem ser incluídas nos seus planejamentos a fim de ter êxito no desenvolvimento das mais distintas habilidades que necessitam ser desenvolvidas nos alunos.

Nesse ponto, as mídias digitais também são capazes de oferecer sugestões de atividades avaliativas, como por exemplo, o professor pode buscar jogos didáticos – eletrônicos ou não – que sejam capazes de mensurar o nível de conhecimento dos seus alunos, tornando a aula mais atraente e tirando a tensão dos processos comuns de avaliação. Considerando as tecnologias digitais como uma importante ferramenta de auxílio ao planejamento do professor e tendo como suporte a clara relevância que o ENEM desempenha na educação do país como a avaliação mais importante e abrangente da atualidade, um produto educacional *online* que facilite a construção de itens e propostas educacionais dentro dos padrões do ensino por competências e habilidades presentes na matriz de referência do mesmo é totalmente relevante.

Entretanto, como apresenta Schnell (2009) para um professor estar inserido nesse meio tecnológico que tem tomado conta das salas de aula atualmente, é de fundamental importância que os professores tenham acesso além de uma formação inicial de qualidade, às mais diversas configurações de formação continuada, como forma de aperfeiçoamento não só de saberes, mas também de metodologias de ensino, buscando sempre a melhoria da sua didática em sala de aula.

Enfim, nota-se que as ferramentas de pesquisa e compartilhamento de materiais funcionam como fonte inesgotável de sugestões possíveis para melhorar o trabalho docente, basta apenas que o professor se disponibilize a recorrer a essas mídias digitais sempre que for preciso inovar em suas disciplinas, agregando maior contextualização a elas e garantindo assim, que os conteúdos abordados tenham

real significado na vida dos seus alunos, visando assegurar o cumprimento de um dos maiores objetivos da educação no geral: a formação de cidadãos conscientes e críticos da sua realidade.

CAPÍTULO 2: RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.7 Análise de conteúdos, da contextualização e da interdisciplinaridade de forma geral

Diante das modificações que a prova apresentou com o passar das edições, a primeira conclusão das análises diz respeito aos conteúdos abordados através de todas as edições propostas desde o ano de 2009, quando o Novo ENEM foi de fato implantado.

Nota-se uma tendência – que acompanha o contexto de meio ambiente – de foco em conteúdos que estão envolvidos em temáticas como geração de energia e/ou poluição ambiental, como por exemplo uma frequência de 11,76% das questões analisadas que fazem parte exclusivamente da grande área da Termodinâmica/Termoquímica. Também nesse mesmo segmento de geração de energia, segue-se com uma quantidade significativa de questões a temática de Eletroquímica, com 10,78% dos itens voltados para a geração de energia elétrica através da energia desprendida nas reações químicas.

Dentre os conteúdos com pouca possibilidade de contextualização, temos certa frequência – 9,31% – nos itens de Análise Imediata, que tratam dos métodos de separação de misturas homogêneas e heterogêneas. Tais questões colaboraram para uma prova cada vez menos contextualizada, por se tratar de um conteúdo muito aplicado na área da Química Analítica pura. O que colabora para uma compreensão rasa e sem possibilidade de real apropriação do conhecimento por parte do aluno, como trata Wartha *et al.* (2013) ao analisar a contextualização no ensino de química.

Entretanto, a maior frequência por conteúdos está nos itens de Química Orgânica – 18,13% – tal fato pode estar relacionado tanto com a relevância da temática para a vida humana, quanto pelos seus usos inteiramente presentes no cotidiano do estudante. De acordo com Stadler (2015), a elevada frequência dos itens de química orgânica se deve a frequência massiva das habilidades de número 18 e 24, que tratam da capacidade de relacionar as propriedades químicas das

substâncias com seu devido uso e das nomenclaturas específicas que caracterizam processos químicos, respectivamente.

Dentre os conteúdos reduzidos drasticamente com o passar das edições, deve-se salientar as temáticas do Estudo dos Gases – ausente desde o ano de 2012 –, das Interações Intermoleculares – ausente desde 2014, da Química Inorgânica e do Equilíbrio Químico – ambos ausentes desde 2016. O que pode ser justificado de acordo com o aumento crescente dos itens de Termodinâmica, Eletroquímica e Química Orgânica durante esses mesmos períodos mencionados. Temas estes que poderiam ser abonados pela relevância das suas aplicações dentro dos contextos possíveis na realidade do estudante.

A tabela 1, localizada abaixo, demonstra o total de itens analisados no período proposto e como eles se organizaram quantitativamente de acordo com a frequência da temática dentro dos itens de Química.

Conteúdo	2009	2010.1	2010.2	2011	2012	2013	2014	2015	2016.1	2016.2	2017	2018	Total
Termodinâmica -Termoquímica	3	4	1	2	1	1	1	2	2	3	1	3	24
Eletroquímica	3	4	1		1	1	3	2	1	2	2	2	22
Química orgânica	2	2	2	1	5	4	4	4	5	1	2	5	37
Química verde				5		2	1	1	2	3	1		15
Soluções	2					1			1	2			6
Gases	1	1	1	1									4
Ciclos do carbono – nitrogênio	1										1	1	3
Tipos de ligação				1					1		1		3
Radioatividade	2					1		1	1	1	1		7
Propriedades coligativas	1			1	1						1		4
Reações químicas		3	1		3		2		1	1		1	12
Análise imediata		1	2	1		2	3	1	1	4	4		19
Química inorgânica	2	1	2	1		2	2	2					12
Propriedades químicas	1		1	2	1	1		1				2	9

Equilíbrio químico		1	1					1	1				4
Estequiometria		2	2	1	2	2	3	2	2		1		17
Interações intermoleculares						1							1
Atomística									1		1	1	3
Propriedades periódicas											1	1	2
Total de itens analisados													204

Tabela 1 - Listagem de conteúdos frequentes nos itens de Química de acordo com a edição do exame analisada.

Para garantir um diagnóstico mais aprofundado diante de tantos contextos possíveis utilizados nos itens que compuseram as provas durante todas as edições consideradas neste trabalho, organizou-se quatro contextos claros e bem definidos de acordo com a maior porcentagem de frequência dentre tantos outros que se apresentaram de forma mais isolada entre uma edição e outra.

Sendo assim, definiu-se o contexto **Meio Ambiente** para agrupar itens em que a situação-problema tornava sobre questões ambientais como emissão de gases poluentes, acidez ou basicidade dos solos, ciclos de carbono ou do nitrogênio, entre outros. Já dentro do contexto **Saúde**, têm-se os itens em que a situação-problema versa sobre o uso de tecnologias que usam da radioatividade para curar doenças ou até mesmo como proteger a pele dos danos causados pela exposição solar indevida.

Outro contexto muito presente definiu-se como **Geração de Energia**, onde os itens apresentaram sua situação-problema voltada exclusivamente para as transformações da energia, como a conversão de energia química em elétrica ou vice-versa, bem como na produção de energia ou trabalho à partir de combustíveis.

E para agrupar os itens que apesar de terem situações-problemas bem claras, não apresentaram contextos presentes no cotidiano do aluno, determinou-se o contexto **Químico**. Sendo os itens deste contexto, os mais complicados e difíceis de serem aceitos pelos alunos pela própria dificuldade de compreender o legítimo proveito daquele conhecimento tão específico na sua realidade.

Ao analisar os mesmos itens de Química pelo viés sociocultural contido nas situações-problema das provas no período de 2009 a 2014, Stadler (2015) apresentou, dentre outros, esses mesmos contextos como indicadores de relevância social, categorizando-os como temas globais e os defendendo como basais para fomentar uma visão mais ampla da sociedade em que o aluno está inserido.

Na tabela abaixo estão dispostos os contextos analisados e o número de ocorrências dos mesmos durante os anos de 2009 até 2018, considerando todas as edições do exame, inclusive as segundas aplicações que foram necessárias durante os anos de 2010 e 2016.

Contexto analisado	Números de ocorrências nos anos analisados (2009 – 2018)
Meio ambiente	58
Saúde	33
Geração de energia	26
Químico	87

Tabela 2 – Organização quantitativa de itens identificados dentro dos respectivos contextos no período de 2009 a 2018.

Os itens foram organizados dentro dessas quatro categorias, sendo analisados de acordo com os exemplos abaixo.

O processo de industrialização tem gerado sérios problemas de ordem ambiental, econômica e social, entre os quais se pode citar a chuva ácida. Os ácidos usualmente presentes em maiores proporções na água da chuva são o H_2CO_3 , formado pela reação do CO_2 atmosférico com a água, o HNO_3 , o HNO_2 , o H_2SO_4 e o H_2SO_3 . Esses quatro últimos são formados principalmente a partir da reação da água com os óxidos de nitrogênio e de enxofre gerados pela queima de combustíveis fósseis.

A formação de chuva mais ou menos ácida depende não só da concentração do ácido formado, como também do tipo de ácido. Essa pode ser uma informação útil na elaboração de estratégias para minimizar esse problema ambiental. Se consideradas concentrações idênticas, quais dos ácidos citados no texto conferem maior acidez às águas das chuvas?

A HNO_3 e HNO_2 .
B H_2SO_4 e H_2SO_3 .
C H_2SO_3 e HNO_2 .
D H_2SO_4 e HNO_3 .
E H_2CO_3 e H_2SO_3 .

Figura 2: Exemplo de Item 1 - item de Química contextualizado com uma problemática ambiental. (Reprodução: ENEM – 2009 – Caderno Azul)

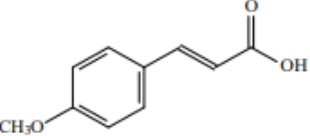
Em uma análise geral das edições do exame analisadas nesse trabalho, pode-se notar certa frequência nos itens de Química contextualizados dentro da

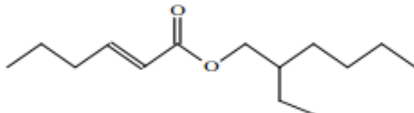
temática do Meio Ambiente compuseram 28,43% dos itens totais. O item apresentado na figura 2 reflete o tipo de contextualização mais frequente no exame. Questões como essa apresentam mecanismos de resolução que utilizam apenas conhecimentos formais e escolares, e não um julgamento da circunstância apresentada no item, o que não exige uma tomada de decisão de forma mais crítica por parte do aluno diante da situação-problema apresentada.

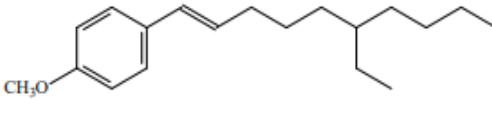
Assim, de acordo com Costa et al. (2012) a contextualização do item está presente apenas no enunciado a fim de promover no aluno uma impressão de familiaridade com aquele conteúdo. De forma distinta, têm-se o exemplo da questão abaixo – Figura 3 – onde o texto-base relaciona o potencial dos protetores solares com algumas frações que compõem uma molécula orgânica capaz de proteger com eficácia os seres humanos dos raios solares prejudiciais à saúde.

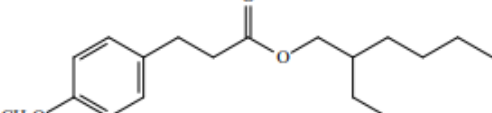
O uso de protetores solares em situações de grande exposição aos raios solares como, por exemplo, nas praias, é de grande importância para a saúde. As moléculas ativas de um protetor apresentam, usualmente, anéis aromáticos conjugados com grupos carbonila, pois esses sistemas são capazes de absorver 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?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

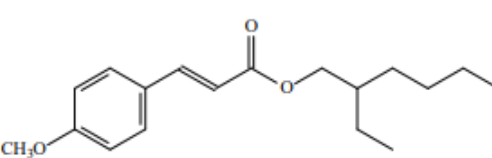
(E) 

Figura 3: Exemplo de Item 2 - item de Química contextualizado a problemática da saúde. (Reprodução: ENEM – 2009 – Caderno Azul)

Dos 204 itens analisados, apenas 33 estão dentro da temática Saúde como forma de contextualização. Totalizando um percentual de 16,17%, a temática foi abordada durante esses anos dentro dos mais diversos conteúdos possíveis, sobretudo na Química Orgânica, como é o caso do exemplo destacado acima.

Outro contexto muito presente nos itens de Química foi o classificado como Geração de Energia, exemplificado abaixo.

Questão 43

Nas últimas décadas, o efeito estufa tem-se intensificado de maneira preocupante, sendo esse efeito muitas vezes atribuído à intensa liberação de CO_2 durante a queima de combustíveis fósseis para geração de energia. O quadro traz as entalpias-padrão de combustão a 25 °C (ΔH_{25}^0) do metano, do butano e do octano.

composto	fórmula molecular	massa molar (g/mol)	ΔH_{25}^0 (kJ/mol)
metano	CH_4	16	- 890
butano	C_4H_{10}	58	- 2.878
octano	C_8H_{18}	114	- 5.471

À medida que aumenta a consciência sobre os impactos ambientais relacionados ao uso da energia, cresce a importância de se criar políticas de incentivo ao uso de combustíveis mais eficientes. Nesse sentido, considerando-se que o metano, o butano e o octano sejam representativos do gás natural, do gás liquefeito de petróleo (GLP) e da gasolina, respectivamente, então, a partir dos dados fornecidos, é possível concluir que, do ponto de vista da quantidade de calor obtido por mol de CO_2 gerado, a ordem crescente desses três combustíveis é

A gasolina, GLP e gás natural.
 B gás natural, gasolina e GLP.
 C gasolina, gás natural e GLP.
 D gás natural, GLP e gasolina.
 E GLP, gás natural e gasolina.

Figura 4: Exemplo de Item 3 - item de Química contextualizado a problemática da geração de energia. (Reprodução: ENEM – 2009 – Caderno Azul)

Com 12,74% dos itens analisados dentro dessa temática, a geração de energia tem se consolidado como uma das melhores possibilidades de contextualização para itens de Eletroquímica e Termodinâmica/Termoquímica. Seja a partir de pilhas caseiras e comerciais, combustíveis fósseis ou biocombustíveis.

Entretanto, é notório que a contextualização não representa a maior parte dos itens – no período analisado de forma geral – pois, os itens em contexto puramente químico compuseram 42,64% da totalidade da análise em questão, conforme apresentado no exemplo a seguir.

1. (ENEM 2009 2ª Aplicação) Para que apresente condutividade elétrica adequada a muitas aplicações, o cobre bruto obtido por métodos térmicos é purificado eletroliticamente. Nesse processo, o cobre bruto impuro constitui o ânodo da célula, que está imerso em uma solução de CuSO_4 . À medida que o cobre impuro é oxidado no ânodo, íons Cu^{2+} da solução são depositados na forma pura no cátodo. Quanto às impurezas metálicas, algumas são oxidadas, passando à solução, enquanto outras simplesmente se desprendem do ânodo e se sedimentam abaixo dele. As impurezas sedimentadas são posteriormente processadas, e sua comercialização gera receita que ajuda a cobrir os custos do processo. A série eletroquímica a seguir lista o cobre e alguns metais presentes como impurezas no cobre bruto de acordo com suas forças redutoras relativas.

Entre as impurezas metálicas que constam na série apresentada, as que se sedimentam abaixo do ânodo de cobre são

(A) Au, Pt, Ag, Zn, Ni e Pb.
 (B) Au, Pt e Ag.
 (C) Zn, Ni e Pb.
 (D) Au e Zn.
 (E) Ag e Pb.

Figura 5: Exemplo de Item 4 - item de Química no próprio contexto. (Reprodução: ENEM – 2009 – Caderno Azul)

Assim, ao considerar-se a contextualização dos itens como uma premissa da matriz de referência tanto do Ensino Médio quanto do ENEM, fica claro que o caráter predominantemente químico prevaleceu diante de todos os outros contextos possíveis.

O problema surge ao pensar-se que essa regressão quantitativa de itens contextualizados na maior avaliação externa do país, pode – e deve – refletir diretamente nas práticas realizadas em sala de aula, reforçando a ideia de focalizar

em desenvolver habilidades cada vez mais mecanicistas em detrimento de práticas que utilizem uma abordagem capaz de construir um conhecimento muito mais significativo para o aluno.

Não é difícil perceber como conteúdos abstratos e que exigem do aluno maior concentração na explicação do professor são massivamente rejeitados pelos alunos. Ao passo que conteúdos vinculados à área da saúde, por exemplo, são constantemente citados como os prediletos dos estudantes, segundo Duré *et al.* (2018), conteúdos microscópicos parecem distantes da realidade dos alunos, assim, temas dentro da temática saúde ou preservação ambiental são mais interessantes para os mesmos. Isso se deve ao fato de que é muito mais fácil criar analogias e exemplos com temas relacionados à saúde, meio ambiente ou geração de energia, por exemplo, do que mencionar exemplos práticos de Bioquímica.

Como é apresentado por Dos Santos e Mortimer (1999), a contextualização é proposta para fazer o diferencial no processo de aprendizagem, pois, além de facilitar a compreensão dos conteúdos, é capaz de formar o aluno para o exercício da cidadania. O que não é alcançado sem a discussão em sala dos aspectos sociais, econômicos, políticos, ambientais e tecnológicos dos temas científicos.

Tais conexões quando são feitas de formas esclarecedoras, podem ser classificadas como estratégias pedagógicas facilitadoras de aprendizagem. Favorecendo, de acordo com Wartha (2013), uma interpretação dos itens diretamente relacionada aos objetivos do ensino contextualizado, que é compreender um tema de estudo para além do conceitual, ou seja, compreender também as possíveis implicações sociais e ambientais daquele conhecimento aparentemente tão específico de uma disciplina.

Como esse papel é estudado e desempenhado pela contextualização, cabe analisar também como foram feitas as conexões dos itens de Química nas provas de Ciências da Natureza aqui abordadas. Sendo assim, também com o auxílio da tabela 3 localizada abaixo, pode-se analisar a frequência de itens contextualizados com o passar dos anos e edições das provas do ENEM.

Tabela 3 - Contextualização e interdisciplinaridade nos itens analisados ano por ano.

Q+B – Química e Biologia

Q+F – Química e Física

Provas analisadas	Itens contextualizados	Itens interdisciplinares (+1)	
2009	15	5 - Q+B	3 - Q+F
2010.1	15	1 - Q+B	1 - Q+F
2010.2	12	2 - Q+B	
2011	13	8 - Q+B	1 - Q+F
2012	13	3 - Q+B	
2013	13	3 - Q+B	1 - Q+F
2014	13	2 - Q+B	1 - Q+F
2015	8	1 - Q+B	
2016.1	4	2 - Q+B	
2016.2	5	2 - Q+B	2 - Q+F
2017	3	3 - Q+B	
2018	3	1 - Q+B	
Total	117 itens contextualizados	41 itens interdisciplinares	

Onde 57,35% dos itens apresentaram algum dos três tipos de contextualização dentre os mencionados acima, seja Meio Ambiente, Saúde ou Geração de Energia. Os itens que apresentaram contexto puramente Químico, compuseram 42,64% dos itens totais, o que caracteriza um índice elevado de insuficiência da contextualização dos conteúdos de Química nesse exame que em sua matriz, prioriza a contextualização de suas situações-problema.

Além disso, é notório o decréscimo de itens realmente contextualizados se compararmos todas as edições do exame desde o ano de 2009, onde dos 18 itens que envolviam algum tipo de conhecimento químico para a devida resolução, 15 foram apresentados de forma contextualizada independentemente do tema do contexto abordado. Em um comparativo com a edição de 2018, por exemplo, onde dos 16 itens que apresentavam algum tipo de conhecimento químico para a devida resolução, apenas 3 foram apresentados de forma contextualizada.

Outras observações que devem ser pontuadas com o uso da tabela acima serão sobre a interdisciplinaridade nos itens que possuem algum tipo de conhecimento Químico envolvido na sua abordagem. Dentre todos os itens analisados, apenas 20% apresentaram alguma característica interdisciplinar, ou seja, uma pequena parte dos itens apresentaram relação direta com outros objetos do conhecimento comumente aprofundados por outras disciplinas de forma mais isolada. Sendo assim, buscou-se com esse trabalho, itens com situações-problema capazes de dialogar com outras formas de conhecimento.

Propõe-se como exemplos para essa discussão acerca da interdisciplinaridade nos itens de Química do Exame Nacional do Ensino Médio, os itens 08 e 14, ambos parte do caderno azul do ENEM – 2009, presentes nas figuras 6 e 7, respectivamente, indicadas a seguir.

A economia moderna depende da disponibilidade de muita energia em diferentes formas, para funcionar e crescer. No Brasil, o consumo total de energia pelas indústrias cresceu mais de quatro vezes no período entre 1970 e 2005. Enquanto os investimentos em energias limpas e renováveis, como solar e eólica, ainda são incipientes, ao se avaliar a possibilidade de instalação de usinas geradoras de energia elétrica, diversos fatores devem ser levados em consideração, tais como os impactos causados ao ambiente e às populações locais.

RICARDO, B.; CAMPANILI, M. *Almanaque Brasil Socioambiental*. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007 (adaptado).

Em uma situação hipotética, optou-se por construir uma usina hidrelétrica em região que abrange diversas quedas d'água em rios cercados por mata, alegando-se que causaria impacto ambiental muito menor que uma usina termelétrica. Entre os possíveis impactos da instalação de uma usina hidrelétrica nessa região, inclui-se

- Ⓐ a poluição da água por metais da usina.
- Ⓑ a destruição do *habitat* de animais terrestres.
- Ⓒ o aumento expressivo na liberação de CO₂ para a atmosfera.
- Ⓓ o consumo não renovável de toda água que passa pelas turbinas.
- Ⓔ o aprofundamento no leito do rio, com a menor deposição de resíduos no trecho de rio anterior à represa.

Figura 6: Exemplo de item interdisciplinar – Química e Biologia. (Reprodução: ENEM – 2009 – Caderno Azul)

Esse item, assim como todos os outros analisados, não necessariamente necessitam de conhecimentos químicos e biológicos para serem resolvidos. Pois, faz referência aos conteúdos programáticos que possuem afinidade às duas áreas isoladas.

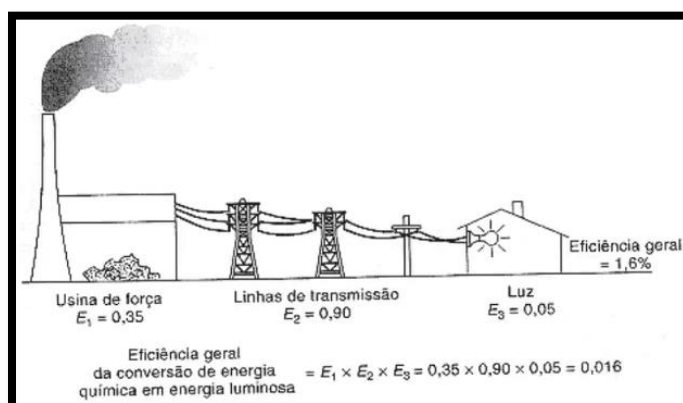
Miranda *et al.* 2010, ao analisar os itens de Biologia na mesma perspectiva, puderam concluir que a interdisciplinaridade esteve ausente em 55% dos itens, sendo que a maior parte dos itens interdisciplinares apresentaram a “união entre diferentes disciplinas”, pois não se verificaram separações entre os conhecimentos, mas uma correlação mais profunda entre os conteúdos disciplinares. Onde muito da contextualização dos itens estão presentes nos textos-base de forma deslocada da situação-problema, conferindo muitas vezes apenas o processo mecânico de pergunta e resposta por parte do aluno.

Além do mais, Moura *et al.* (2013) quando trata do discurso de integração entre biologia e química nos conteúdos escolares presentes no ENEM, demonstra que há uma grande tendência de correlação entre esses conhecimentos através da Bioquímica, definida pelo autor como uma área legitimadora da interdisciplinaridade entre as duas disciplinas. Área esta que aborda conteúdos relacionados à vida humana, ou seja, fortemente contextualizada com problemáticas da saúde de uma forma geral.

Entretanto, Duré *et al.* (2018) ao buscar compreender a concepção dos alunos pelo viés da significância que cada conteúdo da biologia apresenta no cotidiano dos alunos, concluiu que conteúdos microscópicos e difíceis de serem visualizados no cotidiano dos alunos – como a Bioquímica – são fortemente rejeitados pelos alunos diante de conteúdos mais aplicáveis e significativos para os mesmos.

Tais fatores indicam uma real necessidade do professor desenvolver estratégias e caminhos metodológicos que superem o desafio que é lecionar conteúdos tão abstratos de forma significativa para os alunos. Já nos itens que apresentaram certa interdisciplinaridade entre as disciplinas de Física e Química temos uma possibilidade um tanto quanto distinta, como apresentada no item a seguir.

A eficiência de um processo de conversão de energia é definida como a razão entre a produção de energia ou trabalho útil e o total de entrada de energia no processo. A figura mostra um processo com diversas etapas. Nesse caso, a eficiência geral será igual ao produto das eficiências das etapas individuais. A entrada de energia que não se transforma em trabalho útil é perdida sob formas não utilizáveis (como resíduos de calor).



HINRICH, R. A. *Energia e Meio Ambiente*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Aumentar a eficiência dos processos de conversão de energia implica economizar recursos e combustíveis. Das propostas seguintes, qual resultará em maior aumento da eficiência geral do processo?

- A Aumentar a quantidade de combustível para queima na usina de força.
- B Utilizar lâmpadas incandescentes, que geram pouco calor e muita luminosidade.
- C Manter o menor número possível de aparelhos elétricos em funcionamento nas moradias.
- D Utilizar cabos com menor diâmetro nas linhas de transmissão a fim de economizar o material condutor.
- E Utilizar materiais com melhores propriedades condutoras nas linhas de transmissão e lâmpadas fluorescentes nas moradias.

Figura 7: Exemplo de item interdisciplinar – Química e Física. (Reprodução: ENEM – 2009 – Caderno Azul)

Nesse caso, temos um tipo de interdisciplinaridade entre as disciplinas habitualmente isoladas de Química e Física. Diante disso, cabe pontuar o ponto de convergência que existe entre as duas disciplinas exatamente na temática energia.

As transformações de energia elétrica em energia química ou vice-versa, são objetos de estudo de ambas as disciplinas, dentro da Química na área da Termoquímica e dentro da Física na Termologia, ambas são linhas de conteúdo dentro da Termodinâmica, que trata de das causas e efeitos de mudanças na temperatura, pressão ou volume nos sistemas abertos e fechados. Pois, de acordo com Silva e Tavares (2005) a Física se propõe a explicar muitos fenômenos, dentre eles os que envolvem calor e energia, que acabam por necessitar da colaboração de outras disciplinas, como a Química.

Sendo assim, pode-se concluir que de fato, a interdisciplinaridade entre as três disciplinas que compõem a prova de Ciências da Natureza – Química, Física e Biologia – no ENEM ocorre ainda de forma insuficiente, e essa insuficiência está não somente se repetindo, como se crescendo com o passar dos anos. O que reforça a crítica de Silveira (2015) quando pontua que o ENEM, na prática, corrobora para a impossibilidade da integração pretendida entre as disciplinas de Ciências da Natureza.

4.8 Análise de conteúdos, da contextualização e da interdisciplinaridade com o passar dos anos e as possíveis relações com a atualidade do país nos itens de Química nos respectivos anos

Em uma análise mais minuciosa, durante o ano de 2009 diversos eventos que ocorreram no Brasil e no mundo podem ser pontuados como relevantes para a apresentação de uma prova coerente com as questões de atualidades na época. Como por exemplo para a área da saúde pode-se pontuar a descoberta de uma nova gripe, que ficou conhecida como gripe suína bem como o primeiro transplante de rosto no mundo. Para o contexto de meio ambiente, alguns acontecimentos também podem ser destacados, como os terremotos que atingiram diversas regiões, como Indonésia, Itália e Oceania, causando não somente danos materiais mas também fazendo vítimas em grandes proporções. Já no contexto de geração de energia, no Brasil, a Petrobrás estava com ações em alta, ao mesmo tempo em que o primeiro teste nuclear acontecia na Coreia do Norte.

De um modo geral, o exame de 2009 se mostrou coeso com as atualidades do ano em que o mesmo foi aplicado (figura 8).

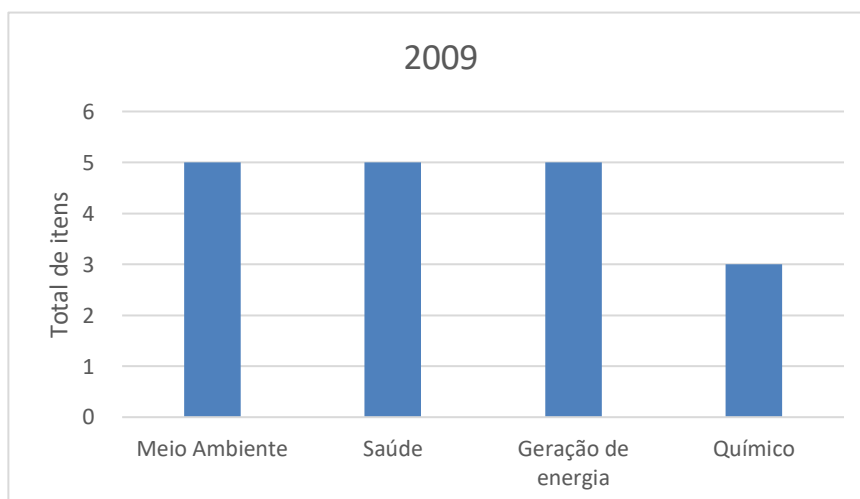


Figura 8: Resultado da análise dos contextos abordados nos itens de Química do ENEM 2009.

Já no ano de 2010, foram necessárias duas aplicações do exame em períodos diferentes, devido a um erro de impressão que fez com que várias alternativas no cartão-resposta apresentassem incoerências com as respectivas numerações nos cadernos. Ambos os gráficos abaixo mostram a frequência dos contextos analisados nas duas edições da prova.

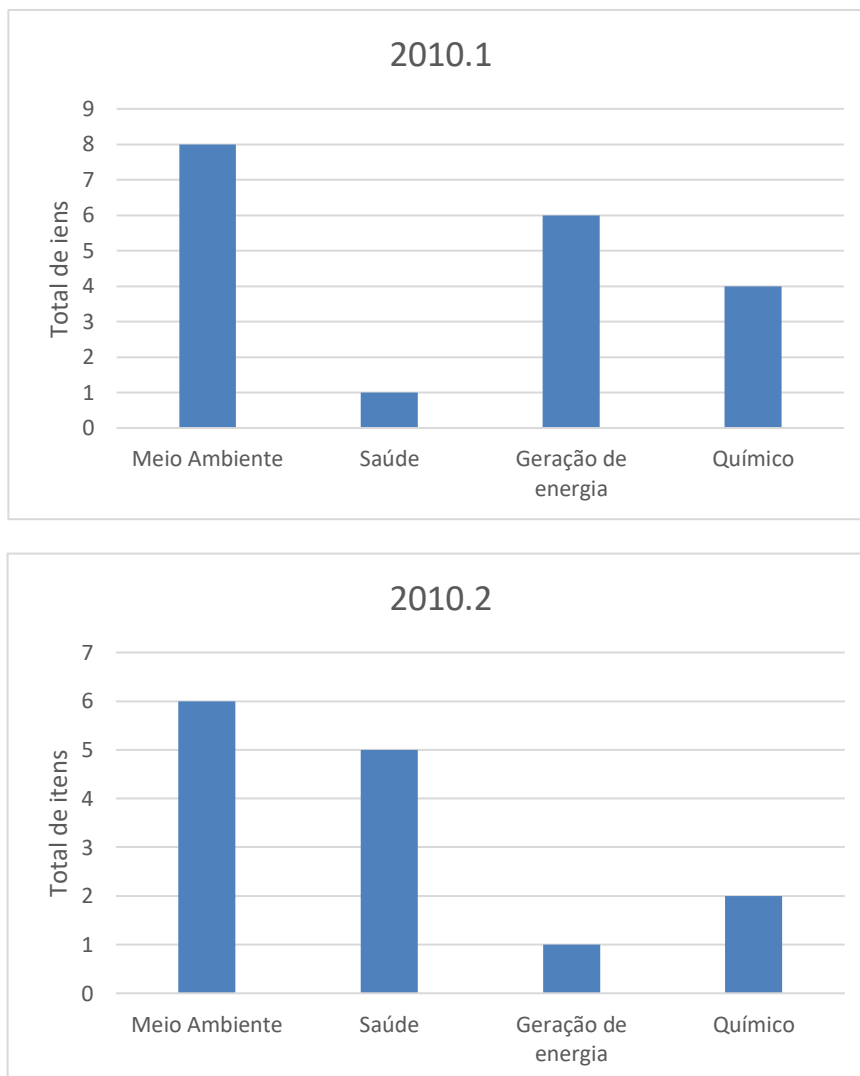


Figura 9: Resultados das análises dos contextos abordados nos itens de Química do ENEM 2010.1 e 2010.2, primeira e segunda aplicação, respectivamente.

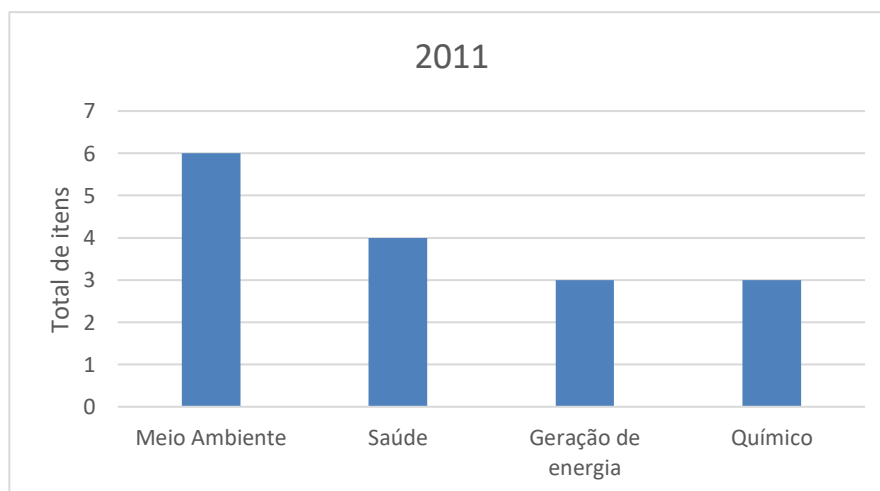
Pode-se pontuar alguns fatos que tiveram relevância nessas áreas durante o ano em questão, para a Saúde, por exemplo, incidiu a epidemia de Cólera que assolou o Haiti, ao mesmo passo em que para a Geração de Energia, estava clara a relevância dos combustíveis fósseis produzidos na

estatal brasileira Petrobrás, que atingiu uma das maiores altas dos últimos tempos naquele ano em questão. Outro ponto em destaque no gráfico diz respeito ao contexto do Meio Ambiente, que pode-se pontuar como relevantes naquele ano tanto a erupção vulcânica que ocorreu na Islândia, quanto o terremoto que devastou o Haiti.

Nota-se que mesmo com uma pequena diferença quantitativa entre os contextos de Saúde e Geração de Energia, ambas aplicações mantiveram uma quantidade satisfatória de itens devidamente contextualizados.

Entretanto, já em 2011, o ano foi marcado por uma das catástrofes ambientais mais marcantes para a história da energia nuclear, o terremoto no Japão que causou um dos maiores tsunamis da história e destruiu a usina nuclear de Fukushima, causado pelo derretimento de três dos seis reatores nucleares presentes na usina. Mesmo anos depois, a região ainda possui risco de contaminação por radiação e as pessoas que moram nos arredores ainda tentam se reerguer. Sendo assim, tal fato pode ser analisado tanto da perspectiva da geração de energia, como pelas questões de saúde de um modo geral.

O exame de 2011 faz parte de um grupo que pode ser organizado em tríade, juntamente com as edições de 2012 e 2013 apresentadas nos gráficos a seguir, pois, formam as últimas provas equilibradas – em termos de contextualização – já produzidas pelo INEP até então.



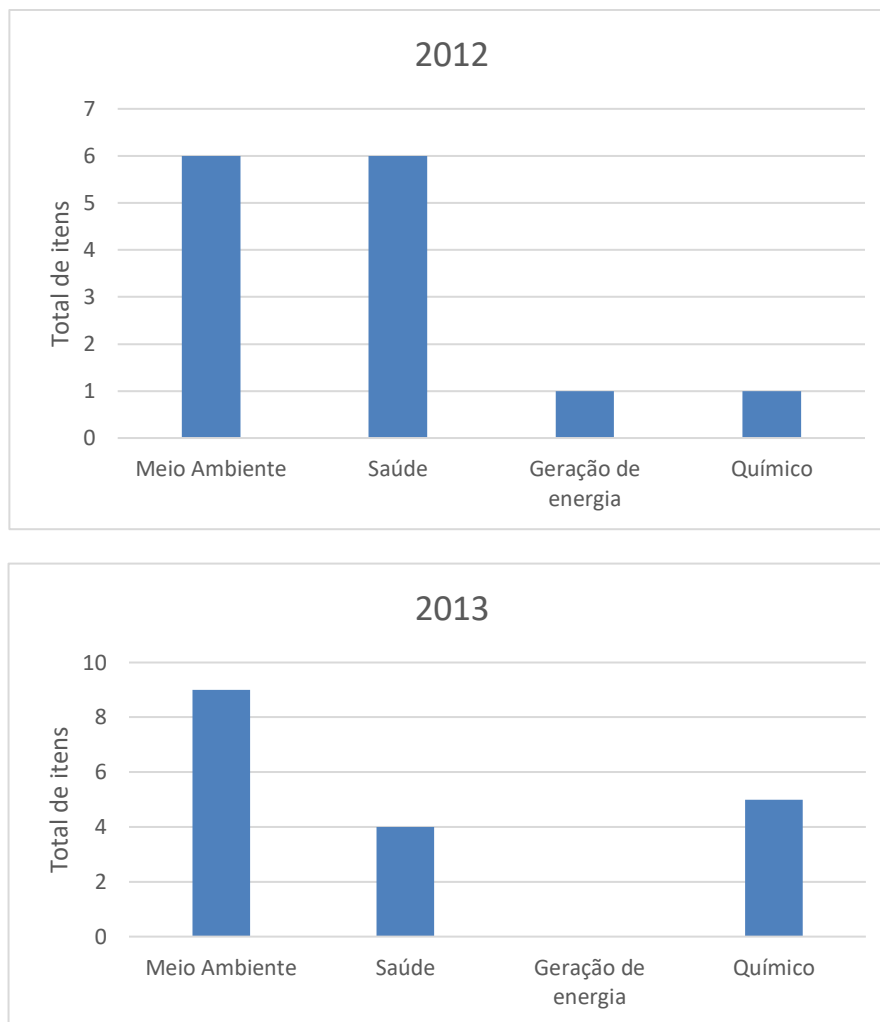


Figura 10: Resultados das análises dos contextos abordados nos itens de Química do ENEM nos anos de 2011, 2012 e 2013, respectivamente.

Durante esses três anos de um modo geral, alguns eventos marcaram a área da Saúde como a descriminalização do aborto para fetos sem cérebro, bem como a grande problemática da utilização de silicone industrial em próteses de silicone importadas de outros países, o que fez ser necessário – pela primeira vez na história – a presença de uma fiscalização mais rígida exigindo selos de qualidade de autoridades que regulam a qualidade dos produtos comercializados no Brasil. Na grande área do Meio Ambiente, houve a aprovação do novo Código Florestal por parte do congresso e presidência a fim de regulamentar diversas irregularidades que aconteciam com certa frequência no país. Além disso, também houve a nível internacional a tempestade Sandy, nos Estados Unidos, que causou grande destruição em

várias cidades norte-americanas, e a nível nacional, a região Nordeste sofreu com a pior seca dos últimos anos.

Ao analisar-se os contextos abordados pelas questões de Química durante essas três edições, é possível notar a coerência entre os acontecimentos marcantes para aquele ano em questão, e o tipo de contexto frequentemente abordado nos itens, façam eles menções aos casos citados neste trabalho, ou não. O mais relevante nessa análise é notar como a quantidade de questões em contexto puramente químico – sem quaisquer vínculo com a realidade do país ou mesmo do mundo – se mantiveram reduzidos, o que começou a retroceder nos anos subsequentes abordados a seguir.

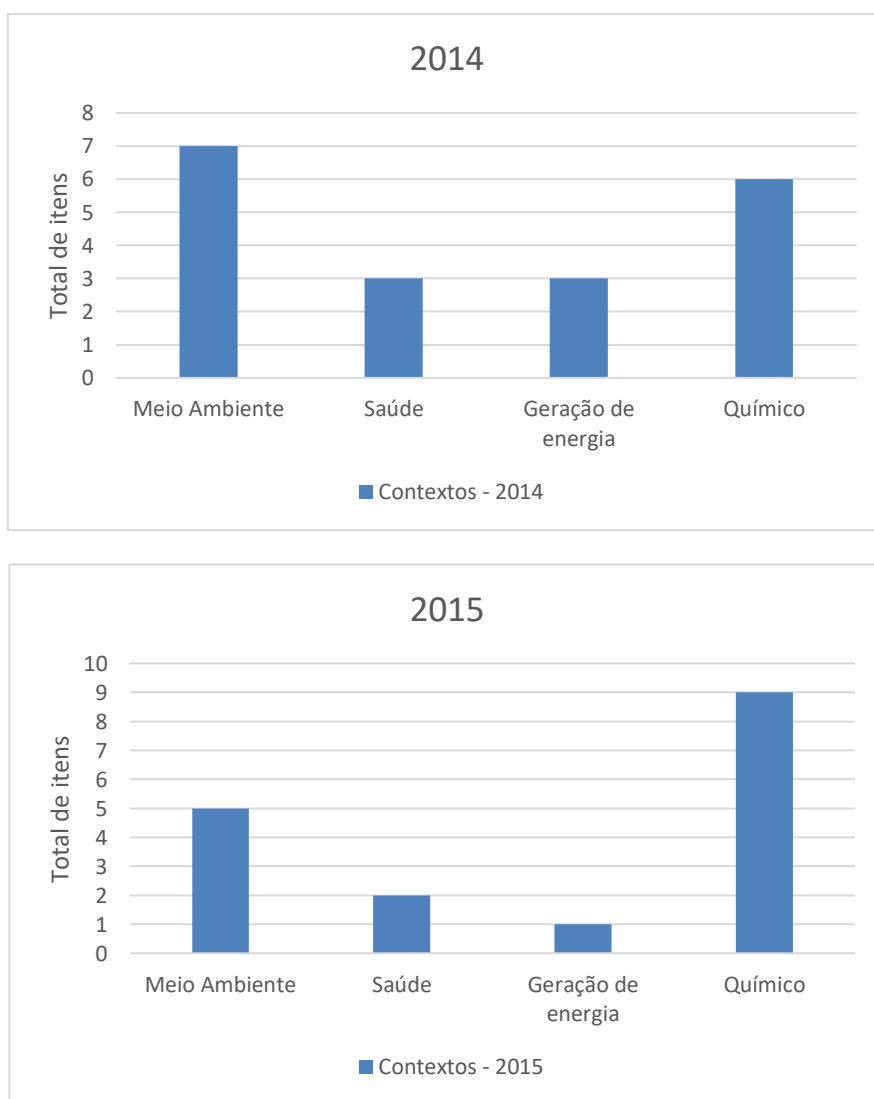
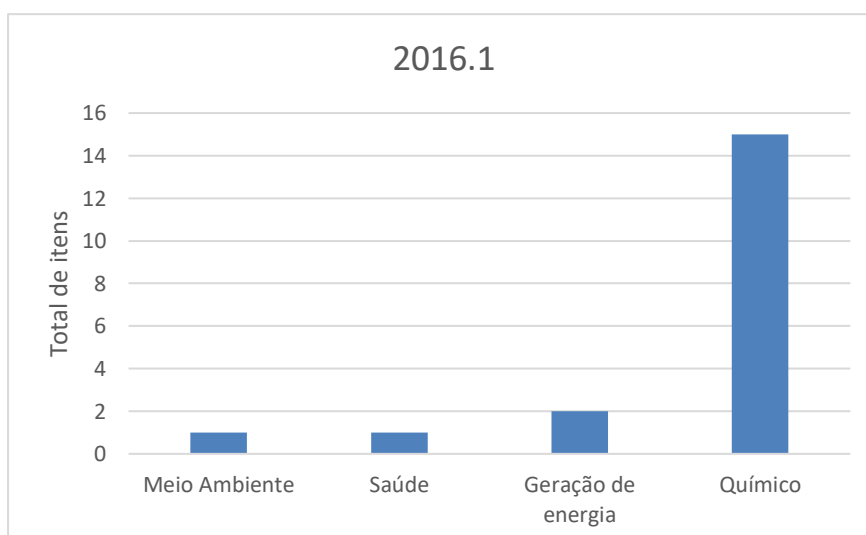


Figura 11: Resultados da análises dos contextos abordados nos itens de Química do ENEM nos anos de 2014 e 2015, respectivamente.

Como revelam os gráficos, nas edições de 2014 e 2015 os itens apresentaram os mesmos padrões de contexto. Enquanto o contexto Meio Ambiente apresentou uma leve redução, nota-se um aumento expressivo – em comparação com edições anteriores – dos itens puramente Químicos. O período entre 2014 e 2015 foi marcado por um dos maiores surtos de Ebola na África, pelo surto de Chikungunya no Brasil, pela primeira grande seca no Sudeste brasileiro e também pelo surto de microcefalia que deixou todo o país em alerta, mas, mesmo assim, a problemática saúde não esteve dentro das pautas principais nos itens analisados.

Analogamente, os anos seguintes foram marcados por questões muito profundas e particulares, onde a pauta da vez parecia ser genuinamente humanitária. Crises em países vizinhos, bombardeios, incêndios criminosos ou naturais, escândalos políticos, inflação, terrorismo e desemprego deram ares de serem pautas muito mais relevantes que acabaram por suprimir a necessidade de se discutir questões ambientais, de saúde e de geração de energia nas ciências da natureza, nesse caso particular, na Química.

O período de 2016 até 2018 ficou marcado por um aumento significativo do contexto da Química pura e aplicada em detrimento de discussões contextualizadas com outros aspectos da vida em sociedade, como a saúde e o meio ambiente, por exemplo.



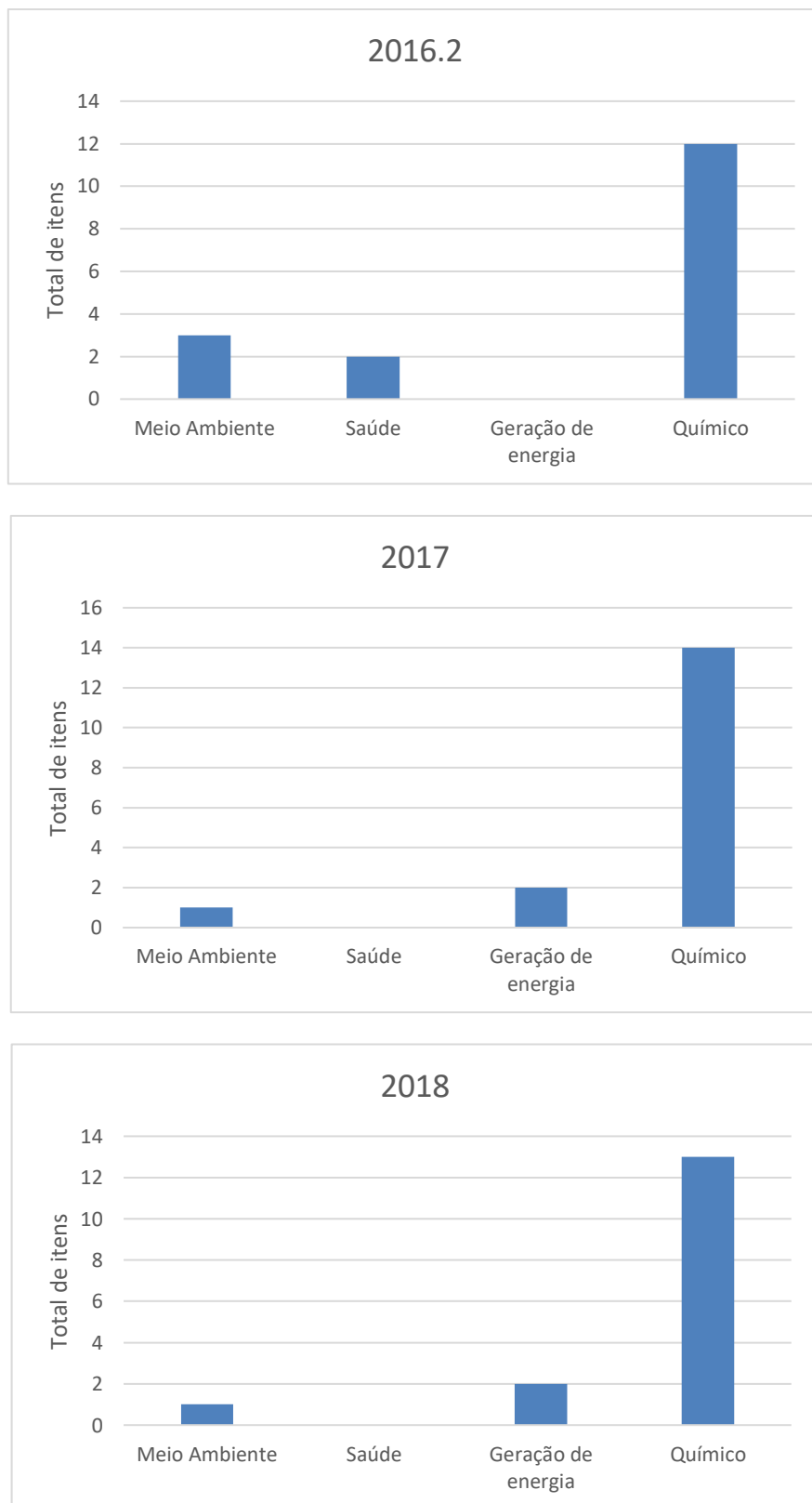


Figura 12: Resultados das análises dos contextos abordados nos itens de Química do ENEM nos anos de 2016.1, 2016.2, 2017 e 2018.

Hipólito e Silveira (2011) quando se propuseram a analisar as questões de Química presentes nas provas do ENEM no período de 2001 a 2010, na perspectiva da interdisciplinaridade, pontuaram que cerca de 20% a 70% dos itens se apresentavam de forma interdisciplinar, compondo maior parte da avaliação. Entretanto, como definido em Brasil (2006), com as novas Orientações Curriculares para o Ensino Médio inicialmente difundidas em 2006, uma série de habilidades e competências foram adicionadas à essa etapa do ensino escolar. Assim, com a chegada da proposta do Novo ENEM em 2009, a matriz do mesmo foi adequada de acordo com essas orientações, onde maior parte das habilidades e competências foram propostas para serem inseridas a partir do ano de 2010.

Sendo assim, era de se esperar que a interdisciplinaridade e a contextualização ganhassem ainda mais força dentro da elaboração dos itens do exame, o que de fato ocorreu no primeiro quadriênio de 2010 a 2014. Contudo, é notável um grande declínio na sequência, de 2014 a 2018. Todavia, o que se tem atualmente difere do resultado dos estudos de Beber e Maldaner (2012) quando indicaram certa predominância da contextualização em relação à interdisciplinaridade, onde apenas 30% dos itens analisados se mostraram coerentes com a matriz de referência do Ensino Médio e do próprio ENEM.

Considerando essas mudanças ocorridas nas avaliações do ENEM na perspectiva da análise de contextualização e interdisciplinaridade, pode-se observar que as provas têm se distanciando cada vez mais da proposta presente na matriz de referência do exame. Podendo-se concluir que os itens interdisciplinares e contextualizados foram massivamente excluídos em detrimento do aumento de itens substancialmente químicos, sem nenhuma relação com o cotidiano dos alunos e pouca relação com outras áreas do ensino.

De encontro ao que Cintra *et al.* (2016) pontua sobre essa temática, os exames de avaliação do ensino médio devem estar em conformidade com a relevância que tais conteúdos tem na vida dos estudantes. O que tem sido reduzido com o passar dos anos de acordo com a análise concluída neste. No entanto, o maior desafio ainda é o que ocorre diariamente nas salas de aula, onde o posicionamento do professor diante do conhecimento científico

desempenha fundamental importância para que aprendizagem do aluno seja significativa, de forma que não seja priorizado o acúmulo de informações, mas sim as experiências relevantes para o aluno.

Contudo, vencer as dificuldades do processo de construção da colaboração interdisciplinar entre professores não é uma tarefa fácil que pode ser concluída instantaneamente a partir do desvendar do problema, é um trabalho lento e gradual, que deve ter princípio na formação inicial de professores.

Pierson e Neves (2001), quando buscaram compreender os principais obstáculos na formação inicial de professores diante dessa temática interdisciplinar, pontuaram que além dos mesmos carecerem de uma fundamentação teórica efetiva para compreender a terminologia em toda sua abrangência, por muitas vezes, demonstraram certa resistência a própria prática interdisciplinar, evidenciando um posicionamento um tanto quanto estagnado diante do próprio conhecimento científico disciplinar bem como dificuldades de interagir com outras áreas da ciência de um modo geral.

Ao mesmo passo que os professores demonstram certa dificuldade em conceituar a interdisciplinaridade como prática pedagógica, também existe uma lacuna formativa diante das compreensões que os mesmos detêm sobre contextualização. O que foi demonstrado por Wartha *et al.* (2013), quando ao investigarem acerca das concepções docentes sobre contextualização, grande parte dos professores que participaram da pesquisa demonstraram compreender a contextualização como uma mera descrição científica de fatos que acontecem no cotidiano do aluno. Distanciando o processo de contextualizar da realidade social do estudante e conseqüentemente, de qualquer possibilidade do conhecimento científico ser utilizado como agente transformador na realidade dos mesmos.

Fica claro que as concepções rasas sobre ambas as abordagens de ensino supracitadas nesse trabalho refletem na qualidade, e além disso, na efetividade de seus materiais de ensino. Esse comportamento é antigo e pautado na formação inicial com foco em disciplinas isoladas além das deficiências nas formações continuadas fornecidas a esses docentes. Sendo assim, concretiza-se a necessidade de haver ferramentas de apoio ao

professor nos momentos de planejamento pedagógico, como o proposto no capítulo seguinte.

7. O PRODUTO EDUCACIONAL

Nesse capítulo, propõe-se um produto educacional que seja facilitador na produção de itens contextualizados e interdisciplinares baseados na frequência de certas temáticas recorrentes nos itens do Exame Nacional do Ensino Médio.

Além disso, propõe-se que o *site* seja utilizado para a elaboração de itens, de forma que possam ser utilizados no cotidiano do professor de Química, desde os exercícios até as avaliações, proporcionando aos alunos o contato com esses tipos de questionamentos desde muito antes de passar pelo Exame em questão.

Assim, espera-se que o material proposto seja de grande utilidade para os professores da rede pública ou privada que carecem de materiais de apoio específicos voltados para a realidade encontrada nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio. Tendo em vista que se trata de uma exigência educativa recente na educação do país, tendo em vista que:

Nesse contexto de novas exigências educativas, torna-se necessária uma mudança de posicionamento do professor da educação básica diante do conhecimento, de modo que tenha autonomia e capacidade de elaborar e propor programas de ensino alternativos, porém sem deixar de atender ao que propõem os órgãos administrativos (MACENO *et al.* 2011).

No endereço <http://www.aquimicadoenem.com.br>, o professor poderá acessar e usufruir de materiais prontos que podem ajudar no seu planejamento, de acordo com os materiais relacionados nas figuras abaixo.



Figura 13: Apresentação inicial – primeira tela do *site* Química do ENEM.

Dentro dessa plataforma, o professor poderá ter acesso rápido a textos e referenciais teóricos que possibilitem uma melhor compreensão da Teoria de Resposta ao Item (TRI), aos conteúdos frequentes organizados por ano, no intuito de auxiliar na escolha de quais temáticas do ensino médio vão exigir um maior empenho dos alunos.

Também poderão fazer o *download* de provas anteriores, um material organizado apenas com os itens de Química que estiveram no ENEM durante esse período. Bem como ao banco de itens produzido dentro do próprio site.

No primeiro material disponibilizado aos professores, apresentado na abaixo (figura 15), têm-se a organização resumida através de um fluxograma das etapas necessárias para a elaboração de um item de acordo com o Guia de Elaboração e Revisão do INEP, que também estará disponível para *download* na mesma plataforma. Além disso, o professor também poderá elaborar seus itens dentro da plataforma, como apresentado na figura 16, fazendo uso obrigatório de um tema relevante no exame – baseado na análise feita no presente trabalho – bem como de uma das habilidades presentes na matriz de referência do ENEM (figura 17).



Figura 14: Etapas para a elaboração de um item baseado no Guia de Elaboração de itens do INEP

Química do Enem Início Admin

Adicionar novo item

Conteúdo
Termodinâmica - Termoquímica

Competência
Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionand

Situação-problema

Imagem (Opcional)
Escolher arquivo Nenhum arquivo selecionado
Imagem para contextualização de item.

Enunciado

Salvar

Figura 15: Janela de elaboração de item

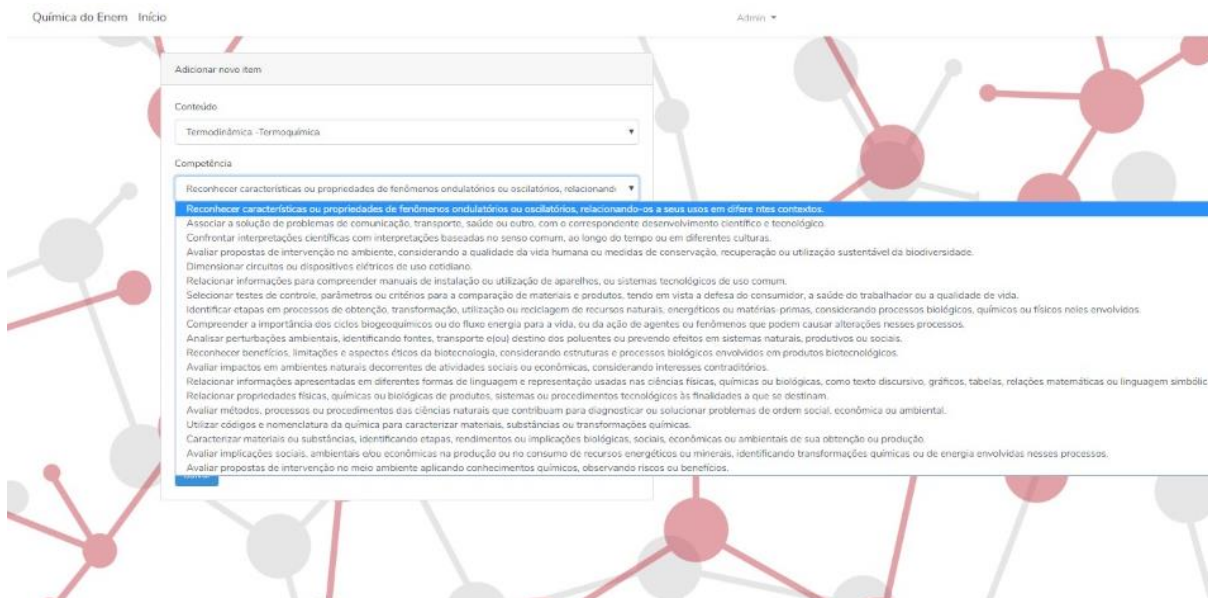


Figura 16: Escolha das habilidades que constam na matriz de referência do ENEM para a disciplina de Química.

O professor poderá criar um novo item ou ter acesso ao banco de itens do próprio site, com questões inéditas que podem ser aproveitadas para elaboração de simulados, exercícios e até mesmo avaliações com suas turmas, conforme apresentado abaixo (figura 18).

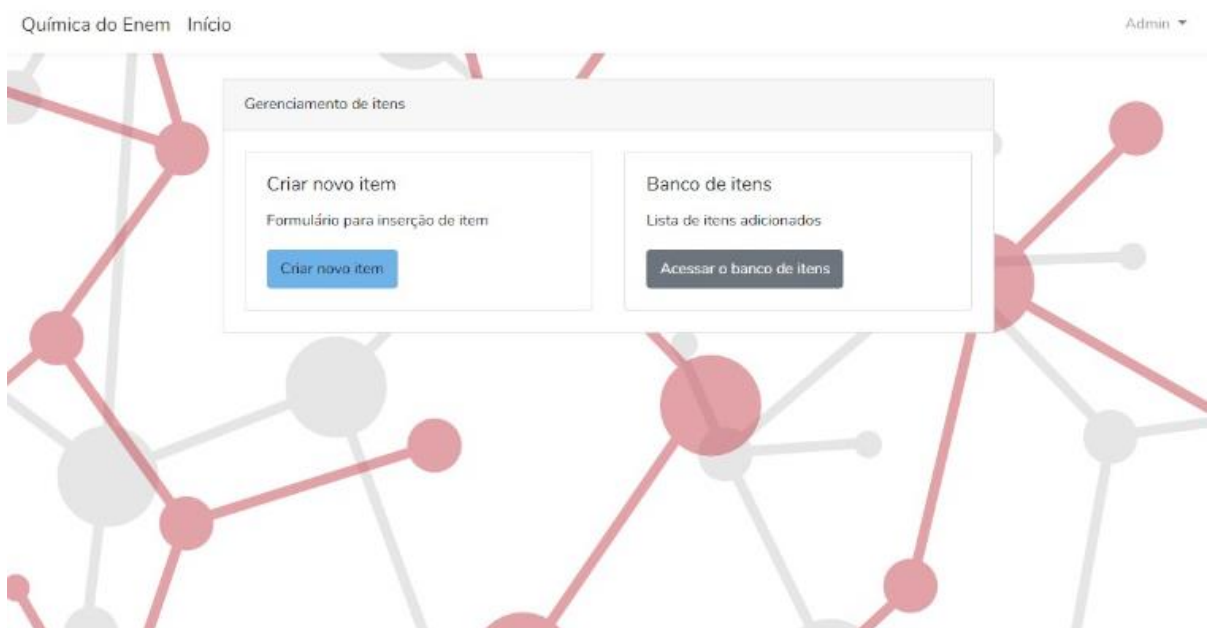


Figura 17: Janela de elaboração de um novo item e acesso ao banco de itens elaborados dentro da plataforma.

O item também poderá ser editado quando necessário alguma correção da língua portuguesa ou até mesmo de alguma notação utilizada de forma equivocada, conforme apresentado na tela a seguir:

Figura 18: Gerenciamento de itens – correção e alteração de dados

Também estarão disponíveis outras ferramentas de consulta para auxiliar o professor, como por exemplo orientações sobre a Teoria de Resposta ao Item (TRI), apresentada na figura 20 bem como as tabelas com conteúdos recorrentes no exame (figura 21), como apresentados a seguir:

Figura 19: Teoria de resposta ao item – esclarecimentos

Tabela de contextualização geral e interdisciplinaridade nos itens analisados				
Q+B – Química e Biologia				
Q+F – Química e Física				
Q+B+F – Química, Biologia e Física				
Provas analisadas	Itens contextualizados	Itens interdisciplinares (+1)		Itens interdisciplinares (+2)
2009	15	5 - Q+B	3 - Q+F	
2010.1	15	1 - Q+B	1 - Q+F	
2010.2	12	2 - Q+B		
2011	13	8 - Q+B	1 - Q+F	
2012	13	2 - Q+B		1 - Q+B+F
2013	14	3 - Q+B	1 - Q+F	
2014	15	2 - Q+B	1 - Q+F	
2015	8	1 - Q+B		
2016.1	4	2 - Q+B		
2016.2	5	2 - Q+B	2 - Q+F	
2017	3	3 - Q+B		
2018	3	1 - Q+B		
Total	120 itens contextualizados	1 - Q+B		41 itens interdisciplinares

Figura 20: Tabela de contextualização geral e interdisciplinaridade nos itens analisados durante o período de 2009 a 2018.

Tabela de conteúdos													
Conteúdo	2009	2010.1	2010.2	2011	2012	2013	2014	2015	2016.1	2014.2	2017	2018	Total
Termodinâmica - Termoquímica	3	4	1	2	1	1	1	2	2	3	1	3	24
Eletroquímica	3	4	1		1	1	3	2	1	2	2	2	22
Química orgânica	2	2	2	1	5	4	4	4	5	1	2	5	37
Química verde				5		2	1	1	2	3	1		15
Soluções	2					1			1	2			6
Gases	1	1	1	1									4
Ciclos do carbono - nitrogênio	1										1	1	3
Tipos de ligação				1					1		1		3
Radioatividade	2					1		1	1	1	1		7
Propriedades coligativas	1			1	1						1		4
Reações químicas		3	1		3		2		1	1		1	12
Análise imediata		1	2	1		2	3	1	1	4	4		19
Química inorgânica	2	1	2	1		2	2	2					12
Propriedades químicas	1		1	2	1	1		1				2	9
Equilíbrio químico		1	1					1	1				4

Figura 21: Tabela de conteúdos frequentes analisados durante o período de 2009 a 2018.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como último ponto para reflexão, a sistematização dos itens de Química presentes em todas as provas do ENEM analisadas neste trabalho, apresentaram em dado momento pouca coerência com o que se é exigido na matriz de referência do exame, em questões de contextualização e interdisciplinaridade.

É necessário contextualizar os conteúdos de Química na expectativa de mudança na realidade, abordar conteúdos através de perspectivas em que o aluno seja capaz de criticar e absorver algo com aquele questionamento, e não apenas contextualizar como uma mera ilustração do conhecimento científico no cotidiano. Se faz necessário compreender o conhecimento científico como uma ferramenta que pode causar mudanças efetivas na sociedade através de ações e tomadas de decisão, diminuindo o caráter teórico do conhecimento e aumentando as possibilidades práticas de uso das informações que o aluno carrega na sua estrutura cognitiva.

Algo semelhante deve ser feito diante do trabalho interdisciplinar, pois, aproximar os conhecimentos de áreas distintas vai muito além de colocar uma informação que pouco tem a ver com a resposta adequada para um problema. É necessário compreender que para um item ser considerado interdisciplinar, não basta colocar um problema resolvido com cálculos químicos em um contexto biológico.

Acima de qualquer coisa, compreende-se a necessidade desse instrumento avaliativo nacional, porém, se faz necessária a conscientização de que é fundamental reavaliar a sistematização dos itens de Química nessas provas, na tentativa de avaliar um conhecimento mais elaborado e significativo para os alunos.

APÊNDICE I

TABELA DE RESULTADOS DAS ANÁLISES DOS ITENS – CLASSIFICAÇÃO POR CONTEÚDOS NECESSÁRIOS PARA A RESOLUÇÃO DEVIDA DO ITEM

Ano	Itens que necessitam apenas de conhecimentos químicos para a resolução adequada	Itens que necessitam de conhecimentos químicos e + uma disciplina para a devida resolução		Itens que necessitam de conhecimentos químicos e + duas disciplinas para a resolução	
		Item	Disciplina	Item	Disciplinas
2009		01	Biologia		
		02	Biologia		
		06	Biologia		
	12				
		14	Física		
	15				
		20	Física		
		22	Biologia		
		23	Biologia		
	24				
	26				
		29	Física		
	39				
	40				
	43				
	44				
2010.1		46	Física		
	51				
		57	Biologia		
	58				

	63			
	65			
	67			
	68			
	71			
	73			
	74			
	78			
	79			
	81			
	82			
	84			
	85			
	86			
	87			
2010.2		48	Biologia	
		53	Biologia	
	56			
	60			
	62			
	73			
	74			
	75			
	76			
	77			
	79			
	80			
	83			
	87			
2011	50			
		51	Biologia	
	52			

	54			
		55	Biologia	
	58			
		59	Biologia	
		66	Física	
		71	Biologia	
	72			
	75			
		80	Biologia	
	81			
		83	Biologia	
		85	Biologia	
		90	Biologia	
2012	49			
	53			
	58			
	59			
	66			
	69			
	70			
	76			
		79	Biologia	
	82			
				83 Biologia Física
	86			
		89	Biologia	
	90			
2013	46			
	47			
		48	Física	

	49			
		51	Biologia	
	54			
	58			
		59	Biologia	
	64			
		67	Biologia	
	68			
	69			
	71			
	74			
	77			
	81			
	86			
	90			
2014	48			
		49	Biologia	
	51			
	52			
	54			
	56			
	58			
	59			
		62	Física	
		63	Biologia	
	65			
	66			
	70			
	75			
	77			
	80			
	83			
	86			

	88				
2015		46	Biologia		
	51				
	52				
	55				
	57				
	58				
	59				
	60				
	62				
	71				
	73				
	76				
	77				
	80				
	81				
	84				
	90				
2016.1	46				
		48	Biologia		
	50				
	51				
	52				
	53				
	58				
	60				
	64				
	67				
	68				
		70	Biologia		
	72				
	76				

	78			
	81			
	84			
	85			
	89			
2016.2	46			
		48	Física	
	49			
	56			
	63			
	65			
		66	Biología	
		69	Física	
	71			
	72			
	75			
	77			
	78			
		80	Biología	
	85			
	87			
	90			
2017	95			
		96	Biología	
	97			
	102			
	104			
		105	Biología	
	106			
	113			
	114			
	119			
	121			

	122			
	124			
	126			
	130			
		132	Biologia	
	134			
2018	91			
	92			
	93			
	99			
	102			
	105			
	109			
	114			
	116			
	121			
	123			
	124			
	126			
	130			
	132			
		133	Biologia	

APÊNDICE II

TABELA DE RESULTADO DAS ANÁLISES DE CONTEÚDO E CONTEXTO

Ano	Item	Conteúdo	Tipo de contexto abordado
2009	01	Gases	Ambiental
	02	Concentração de soluções	Saúde
	06	Ciclo do carbono	Ambiental
	12	pH	Químico
	14	Termodinâmica	Geração de energia
	15	Oxirredução	Químico
	20	Termodinâmica	Geração de energia
	22	Eletroquímica	Saúde
	23	Eletroquímica	Poluição ambiental
	24	Prop. Coligativas	Umidade do ar
	26	Ácidos e Bases	Poluição ambiental
	29	Radioatividade	Atomística
	32	Radioatividade	Raios-x (Saúde)
	36	Orgânica	Saúde
	39	Termodinâmica	Transformação de energia
	40	Nanomateriais	Saúde
	43	Orgânica	Combustíveis
	44	Concentração em % massa	Combustíveis
2010.1	46	Termoquímica	Químico/Físico
	51	Análise imediata	Combustíveis
	57	Gases	Meio ambiente
	58	Equilíbrio químico	Químico
	63	Reações químicas	Saúde

	65	Eletroquímica	Energia limpa
	67	Termoquímica	Geração de energia
	68	Estequiometria	Meio ambiente
	71	Termoquímica	Combustíveis
	73	Reações orgânicas	Meio ambiente
	74	Eletroquímica	Químico
	78	Eletroquímica	Meio ambiente
	79	Reações químicas	Combustíveis
	81	Estequiometria	Químico
	82	Eletroquímica	Meio ambiente
	84	Química orgânica	Meio ambiente
	85	pH	Meio ambiente
	86	Reações químicas	Lixo
	87	Termoquímica	Geração de energia
2010.2	48	Termoquímica	Transformação de energia
	53	Gases	Poluição
	56	Reações químicas	Químico
	60	Química industrial	Reciclagem
	62	Equilíbrio químico	Químico
	73	Estequiometria	Aquecimento global
	74	Combustíveis Fósseis	Acidez dos oceanos
	75	Equilíbrio ácido-base	Meio ambiente
	76	Ácido – Base	Saúde

	77	Eletroquímica	Saúde
	79	Química orgânica	Saúde
	80	Química orgânica	Saúde
	83	Estequiometria	Saúde
	87	Análise imediata	Meio ambiente
2011	50	Termoquímica	Meio ambiente
	51	Química verde	Meio ambiente – combustíveis
	52	Análise imediata	Saúde
	54	Densidade	Químico
	55	Bioquímica	Químico
	58	Tipos de ligação	Saúde
	59	Propriedades coligativas	Meio ambiente
	66	Termodinâmica	Energia – Calor
	71	Química verde	Biocombustíveis
	72	Reações orgânicas	Saúde
	75	pH	Saúde
	80	Química verde	Meio ambiente
	81	Estequiometria	Químico
	83	Química verde	Meio ambiente
	85	Química verde	Meio ambiente
	90	Gases	Meio ambiente
2012	49	Orgânica	Uso de agrotóxicos
	53	Reações Químicas	Poluição - CFC
	58	Reações Orgânicas	Saúde
	59	Estequiometria	Aquecimento global
	66	Reações	Saúde

		orgânicas	
	69	pH - Neutralização	Químico
	70	Hidrocarbonetos	Acidentes ambientais
	76	Reações de neutralização	Meio ambiente
	79	Orgânica	Saúde
	82	Oxirredução	Economia
	83	Termodinâmica	Energia limpa
	86	Propriedades coligativas	Saúde
	89	Polaridade das ligações	Saúde
	90	Estequiometria	Saúde
2013	46	Eletroquímica	Saúde
	47	Estequiometria	Saúde
	48	Termodinâmica	Temperatura
	49	Radioatividade	Saúde
	51	Química Verde	Poluição do ar
	54	Reações orgânicas	Uso de PET
	58	Isomeria	Meio ambiente
	59	Concentração de O ₂	Meio ambiente
	64	pH	Tratamento de água
	67	Efeito estufa	Gases estufa
	68	Reações orgânicas	Herbicidas
	69	Reação ácido- base	Meio ambiente

	71	Titulação	Saúde
	74	Análise imediata	Química industrial
	77	Estequiometria	Química industrial
	81	Análise imediata	Tratamento de água
	86	Interações intermoleculares	Químico
	90	Química Orgânica	Químico
2014	48	Reações Químicas	CFCs – Poluição
	49	Fontes de energia	Geração de energia limpa
	51	Análise imediata	Tratamento de água
	52	Isomeria	Saúde
	54	Oxidação	Biodiesel
	56	Estequiometria	Combustíveis
	58	Polaridade em moléculas	Sabões
	59	Eletroquímica	Meio ambiente
	62	Termodinâmica	Gases
	63	Oxirredução	Meio ambiente
	65	Moléculas planares e não planares	Saúde
	66	Condensação	Meio ambiente
	70	pH	Poluição
	75	pH	Saúde
	77	Isomeria Óptica	Químico
	80	Análise imediata	Química industrial
	83	Estequiometria	Poluição de solos
	86	Neutralização	Químico

	88	Estequiometria	Químico
2015	46	Equilíbrio químico	Saúde
	51	Análise imediata	Contaminantes de águas
	52	Propriedades de substâncias	Químico
	55	Estequiometria	Meio ambiente - Saúde
	57	Geração de energia a partir do nitrogênio	Geração de energia
	58	Oxirredução	Saúde
	59	Química orgânica	Meio ambiente
	60	Reações orgânicas	Químico
	62	Ácidos e Bases – uso de indicadores	Químico
	71	Ácidos e Bases - Keq	Químico
	73	Radioatividade	Químico
	76	Estequiometria	Químico
	77	Reações orgânicas	Químico
	80	Compostos organoclorados	Pesticidas e meio ambiente
	81	Eletroquímica	Químico
	84	Entalpia das reações	
	90	Química Verde	Meio ambiente
2016.1	46	Solubilidade	Saúde

	48	Química verde	Meio ambiente – geração de energia
	50	Termoquímica	Químico
	51	Reações químicas	Químico
	52	Química orgânica – Isomeria	Químico
	53	Química verde	Combustíveis
	58	Estequiometria	Química industrial
	60	Tipos de ligações	Químico
	64	Eletroquímica	Combustíveis
	67	Atomística	Químico
	68	Estequiometria	Químico
	70	Radioatividade	Químico
	72	Análise imediata	Químico
	76	Reações orgânicas	Químico
	78	Equilíbrio químico	Químico
	81	Orgânica	Químico
	84	Termoquímica	Químico
	85	Orgânica	Químico
	89	Orgânica	Químico
2016.2	46	Análise imediata	Químico
	48	Termodinâmica	Químico - Físico
	49	Biocombustíveis	Meio ambiente
	56	Concentração de soluções	Químico
	63	Reações químicas	Meio ambiente
	65	Eletroquímica	Químico

	66	Bioquímica	Química – Biologia
	69	Termoquímica	Químico – Físico
	71	Análise imediata	Saúde
	72	Termoquímica	Químico
	75	Eletroquímica	Químico
	77	Reações orgânicas	Químico
	78	Análise imediata	Químico
	80	Química verde	Lixo
	85	Análise imediata	Químico
	87	Radioatividade	Saúde
	90	Solubilidade	Químico
2017	95	Eletroquímica	Químico
	96	Ciclo do nitrogênio	Fertilizantes
	97	Atomística	Químico
	102	Tipos de ligações	Químico
	104	Radioatividade	Químico
	105	Química verde	Biocombustíveis
	106	Análise imediata	Químico
	113	Análise imediata	Químico
	114	Orgânica	Biocombustíveis
	119	Análise imediata	Químico
	121	Eletroquímica	Químico
	122	Estequiometria	Químico
	124	Termoquímica	Químico
	126	Propriedades periódicas	Químico
	130	Análise imediata	Químico
	132	Propriedades coligativas	Química – Biologia
	134	Reações	Químico

		orgânicas	
2018	91	Orgânica	Químico
	92	Densidade	Combustíveis
	93	Eletroquímica	Químico
	99	Propriedades das substâncias	Químico
	102	Energia de ativação	Químico
	105	Propriedades periódicas	Químico
	109	Orgânica	Químico
	114	Termoquímica	Químico
	116	Eletroquímica	Químico
	121	Reações químicas	Meio ambiente
	123	Termodinâmica	Químico
	124	Reações orgânicas	Combustíveis
	126	Orgânica	Químico
	130	Atomística	Químico
	132	Orgânica	Químico
	133	Ciclo do nitrogênio	Químico

REFERÊNCIAS

ANDRIOLA, Wagner Bandeira. Doze motivos favoráveis à adoção do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM – pelas Instituições Federais de Ensino Superior – IFES. **Revista avaliação de políticas públicas educacionais**. Rio de Janeiro. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40362011000100007&script=sci_abstract&tlng=pt>.

ARAÚJO, Eutalia Aparecida Candido; ANDRADE, Dalton Francisco; BORTOLOTTI, Silvana Ligia Vincenzi. Teoria da Resposta ao Item. **Rev. Esc. Enferm. USP**. Página 1002. São Paulo, 2009.

ARAÚJO, Nelci Reis Sales; LABURÚ, Carlos Eduardo. Uma análise da validação e confiabilidade da escala de opiniões da seleção de experimentos de Química. **Revista Ensaio**. Pág. 201. Vol. 11. n. 2. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172009000200199&script=sci_abstract&tlng=pt>.

BARROS, Aparecida da Silva Xavier. Vestibular e ENEM: um debate contemporâneo. **Revista avaliação de políticas públicas educacionais**. Rio de Janeiro. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40362014000400009&script=sci_abstract&tlng=pt>.

BEBER, Laís Basso Costa; MALDANER, Otavio Aloísio; GEHLEN, Simoni Tormohlen; DE ARAÚJO, Maria Cristina Pansera. Movimentos de mudança nos processos seletivos de Universidades Públicas da Região Sul do Brasil a partir do novo ENEM. Brasília, Distrito Federal. 2010. **Anais... Encontro Nacional de Ensino de Química**. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0745-1.pdf>>.

BRASIL, Ministério da Educação. **Resolução e Parecer**: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. CNE – CEB. Brasília, 2013.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução Nº 2, de 30 de Janeiro de 2012** – Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

BRASIL. LDB: **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Nº 9.394/96. Página 24 – Seção IV, Art. 35, Inciso II. – Brasília: Senado Federal. Coordenação de Edições Técnicas, versão atualizada: 2017. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf>.

BRASIL. Ministério da Educação. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica. – Brasília, 2006. 135 p.
Orientações curriculares para o ensino médio, volume 2. ISBN 85-98171-43-3. Disponível em: <
http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Guia de Elaboração e Revisão de Itens.** 2010. Disponível em: <
<https://docplayer.com.br/5438426-Guia-de-elaboracao-e-revisao-de-itens-volume-1.html>>.

CARLOS, Jairo Gonçalves. Interdisciplinaridade no Ensino Médio: Desafios e Potencialidades. Brasília – DF. DPPG. Dissertação de Mestrado – **Repositório UnB.** 2007. Disponível em: <
<http://repositorio.unb.br/handle/10482/2961>>.

COSTA, Élvia S. C.; DOS SANTOS, Marcelo L.; DA SILVA, Erivanildo L. *Abordagem da Química no Novo ENEM: Uma Análise Acerca da Interdisciplinaridade.* **Revista Química Nova na Escola.** Espaço Aberto. 2015.

COSTA, Demétrio A. Sena; DA SILVA, Dayse Carvalho; SILVA, Penha Souza. A percepção dos alunos do ensino médio sobre a Interdisciplinaridade e a Contextualização nas questões do ENEM. **Anais... VIII ENPEC.** 2012. Disponível em: <
http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/lista_area_11.htm>.

DE CASTRO, Patricia Aparecida Pereira Penkal; TUCUNDUVA, Cristiane Costa; ARNS, Elaine Mandelli. A Importância do Planejamento das Aulas para Organização do Trabalho do Professor em Sua Prática Docente. **Athena – Revista Científica de Educação.** Vol. 10. N. 10. 2008. Disponível em: <
nead.uesc.br/arquivos/Fisica/instrumentacao/artigo.pdf>.

DE SÁ, Ricardo Antunes; ENGLISH, Estela. Tecnologias digitais e formação continuada de professores. **Revista Eletrônica PUCRS.** 2014. V. 37. Porto Alegre. Disponível em: <
<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/15010/10926>>.

DOS SANTOS, Wildson L. P.; MORTIMER, Eduardo Fleury. A dimensão social do ensino de Química – um estudo exploratório da visão de professores. **II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais...** Minas Gerais, 1999. Disponível em: <
<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/iienpec/Dados/trabalhos/A57.pdf>>.

DURÉ, Ravi Cajú; ANDRADE, Maria José Dias; ABÍLIO, Francisco José Pegado. Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**. Vol. 13. Nº 1. João Pessoa, Paraíba. 2018. Disponível em: < http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf>.

FAZENDA, Ivani C. Arantes. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. 18º Ed. Editora Papirus. Campinas, São Paulo.

FUSARI, José Cerchi. O planejamento do trabalho pedagógico: algumas indagações e tentativas de respostas. **Centro de Referência em Educação – CRE Mario Covas**. 2008. Disponível em: < http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dir_a.php?t=014>.

GIL-PEREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências**. 9º Ed. São Paulo: Cortez. 2009. Coleção Questões da Nossa Época. Vol. 26.

GRAVINA, Maria Alice; BASSO, Marcus Vinícius de Azevedo. **Matemática, Mídias Digitais e Didática - Tripé para formação de professores de Matemática**. 2011. Disponível em: < http://www.ufrgs.br/espmat/livros/livro_matematica_midias_didatica_completo.pdf>.

HIPÓLITO, Aline Fernandes; SILVEIRA, Hélder Eterno. **As questões de Química do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM em um enfoque transversal e interdisciplinar**. Minas Gerais, 2011. Disponível em: < <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0237-1.pdf>>.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Diretoria de avaliação da educação básica – DAEB. Ministério da educação – MEC. **Nota Técnica sobre a Teoria da Resposta ao Item**. Brasília, Distrito Federal. 2012. Disponível em: < http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/nota_tecnica/2011/nota_tecnica_tri_enem_18012012.pdf>.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez. 1994.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: Estudos e Proposições**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

NETZEL, Rosângela Maria de Almeida; OLIVEIRA, Marilu Martens. Tecnologia, planejamento e literatura infantil: o útil, o indispensável e o agradável no

ensino. **Polyphonia**. Vol. 25/2, jul./dez. 2014. Pág. 597 – 598. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/sv/article/view/38176>>.

MACENO, Nicole Glock; RITTER-PEREIRA, Jaqueline; MALDANER, Otavio Aloisio; GUIMARÃES, Orliney Maciel. A matriz de referência do ENEM 2009 e o desafio de recriar o currículo de Química na educação básica. **Revista Química Nova na Escola – QNESC**. Espaço aberto. Vol. 33. Nº 3. 2011.

MARCELINO, Leonardo Victor; RECENA, Maria Celina Piazza. Possíveis influências do novo Enem nos currículos educacionais de Química. **Revista Avaliação Educacional**. Vol. 23. n. 53. P. 148-177. 2012. Disponível em: <<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1762/1762.pdf>>.

MIRANDA, Elisangela Matias; ALVES, Aline Roberta; MENTEN, Maria Luiza Machado; DE FREITAS, Denise; ZUIN, Vânia Gomes; CAMPOS, Alice Helena. **ENEM 2009: articulações entre CTS, interdisciplinaridade e contextualização evidenciadas nas questões das Ciências da Natureza**. Universidade Federal de São Carlos. Brasília, DF. 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/311206256_ENEM_2009_articulacoes_entre_CTS_interdisciplinaridade_e_contextualizacao_evidenciadas_nas_questoes_das_Ciencias_da_Natureza>.

MOURA, João Henrique Cândido; IGLESIAS, Jacqueline Oliveira Vieira; ROSA, Maria Inês Petrucci. O discurso da integração curricular nas provas do ENEM: a interface entre a Biologia e a Química. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**. São Paulo. 2013. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1560-1.pdf>>.

NETZEL, Rosângela Maria de Almeida; OLIVEIRA, Marilu Martins. Tecnologia, planejamento e literatura infantil: o útil, o indispensável e o agradável no ensino. 2014. Paraná. **Polyphonia**. V. 25/2. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/londrina/cursos/mestrados-doutorados/Ofertados-neste-Campus/mestrado-profissional-em-ensino-de-ciencias-humanas-sociais-e-da-natureza/producoes-cientificas/2015-1/netzel-r-m-a-oliveira-m-m-tecnologia-planejamento-e-literatura-infantil-o-util-o-indispensavel-e-o-gradavel-no-ensino-polyphonia-v-25-n-2-2015/at_download/file>.

PAIVA, Kely César Martins; LAGE, Fernando Procópio; DOS SANTOS, Sthefania Navarro; SILVA, Carla Ribeiro Volpini. Competências profissionais e interdisciplinaridade no Direito: Percepções de discentes de uma faculdade particular mineira. **Educação e Pesquisa**. Vol. 37. N. 2. São Paulo, 2011.

PIERSON, Alice H. C.; NEVES, Marcos Rogério. Interdisciplinaridade na formação de professores: conhecendo os obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. São Carlos. 2001. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Artigos/interdisciplinas.pdf>.

RAYMUNDO, Valéria Pinheiro. Construção e validação de instrumentos: um desafio para a psicolinguística. **Letras de Hoje**. Vol. 44. n. 3. Pág. 86-93. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fale/article/viewFile/5768/4188>>.

RICARDO, Elio Carlos. Discussão acerca do ensino por competências: problemas e alternativas. **Cadernos de Pesquisa**. 2010. Vol. 40. n. 140. Pág. 605 – 628. USP – São Paulo. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-15742010000200015&script=sci_abstract&tlng=pt>.

SANTOS, W.L.P. e MORTIMER, E.F. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 22, 1999. **Anais...** Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

SCHNELL, Roberta Fantin. **Formação de professores para o uso das tecnologias digitais: um estudo junto aos núcleos de tecnologia educacional do estado de Santa Catarina**. 2009. Florianópolis. Disponível em: <<http://tede.udesc.br/tede/tede/2506>>.

SILVA, Ítalo Batista; TAVARES, Otávio Augusto de Oliveira. **Uma pedagogia multidisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar para o ensino/aprendizagem da física**. Rio Grande do Norte. 2005. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/html/4815/481549263001/>>.

SILVEIRA, Fernando Lang; BARBOSA, Marcia Cristina Bernardes; DA SILVA, Roberto. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Uma análise crítica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Vol. 37. Nº 1. Rio Grande do Sul. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172015000101101>.

STADLER, João Paulo. **Análise dos aspectos sociocientíficos em questões de Química do ENEM**. Curitiba. 2015. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1649/1/CT_PPGFCET_M_Stadler%20Jo%C3%A3o%20Paulo_2015.pdf>.

TAKAHASHI, Regina Toshie. Plano de aula: conceitos e metodologia. **Acta**. Vol. 17. 2004. Disponível em: < http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/2015026054f6ac2558191a311e049892a/Takahashi_-_Plano_de_Aula_-_Conceitos_e_Metodologia.pdf>.

UMBELINO, Moacir; ZABINI, Franciele Oliveira. A Importância da Interdisciplinaridade na Formação Docente. 2014. Seminário Internacional de Educação Superior. **Anais...** Sorocaba – São Paulo. Disponível em: < https://www.uniso.br/publicacoes/anais_eletronicos/2014/1_es_formacao_de_professores/44.pdf>.

WARTHA, Edson José; DA SILVA, Erivanildo Lopes; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. **Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química**. Revista Química Nova na Escola. Conceitos científicos em destaque. Vol. 35. Nº2. 2013. Disponível em: < http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf>.

