



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

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

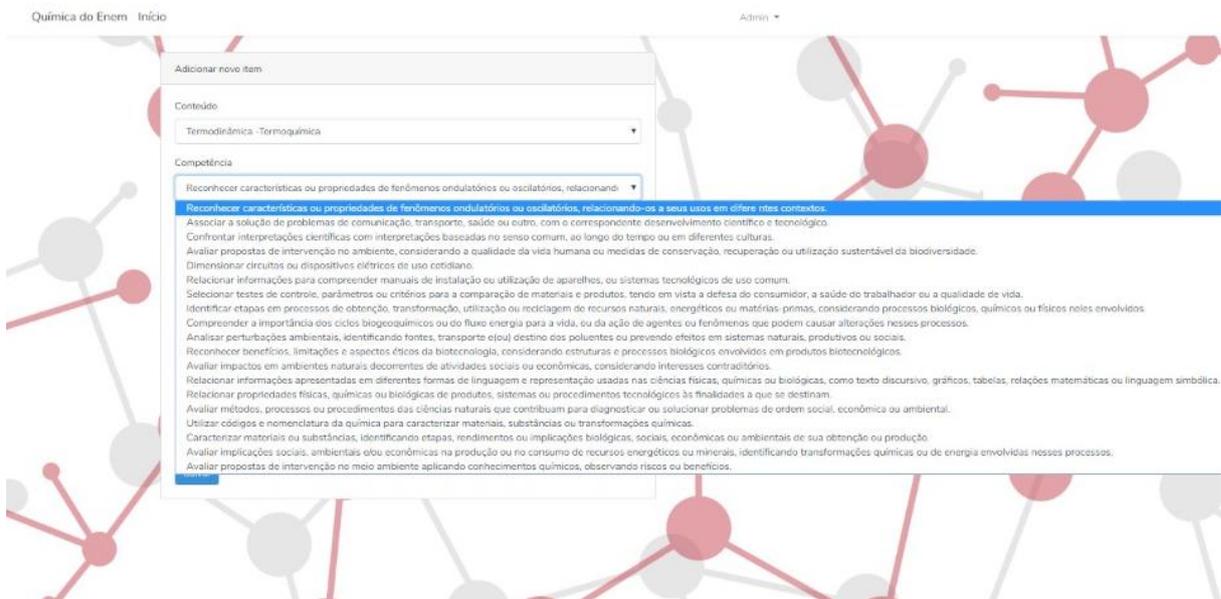


Figura 16: Escolha das habilidades que constam na matriz de referência do ENEM para a disciplina de Química.

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).

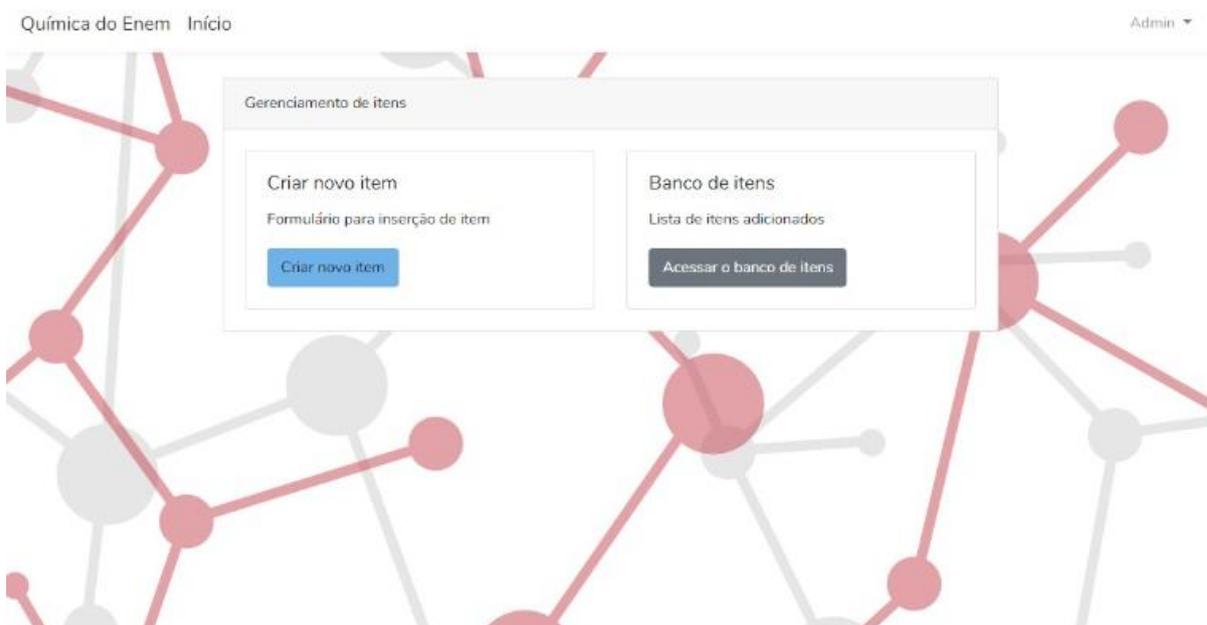


Figura 17: Janela de elaboração de um novo item e acesso ao banco de itens elaborados dentro da plataforma.

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:

Química do Enem Início Admin

Banco de itens

Considere as seguintes equações termoquímicas:

I. $3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{O}_3(\text{g}) \Delta H_1 = +284,6 \text{ kJ}$

II. $1 \text{C}(\text{grafita}) + 1 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 1 \text{CO}_2(\text{g}) \Delta H_2 = -393,3 \text{ kJ}$

III. $1 \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \Delta H_3 = -1410,8 \text{ kJ}$

IV. $1 \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + 1 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 1 \text{C}_3\text{HO}_8(\text{g}) \Delta H_4 = -123,8 \text{ kJ}$

V. $1 \text{I}(\text{g}) \rightarrow 1/2 \text{I}_2(\text{g}) \Delta H_5 = -104,6 \text{ kJ}$

Gerenciar item...

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:

QuímicaDoEnem Início Entrar Registrar

A teoria de resposta ao item

T.R.I. no ENEM

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” (INER, 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). Ou seja, 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

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.