

A ELABORAÇÃO DE TEXTOS PARADIDÁTICOS EM QUÍMICA: iniciativas com práticas de leitura e escrita na formação inicial de professores¹

BARBOSA, Luís Otávio da Silva²
SOUZA, Ana Beatriz Marques de³
BERTAGNOLLI, Denise de Castro⁴
SILVA, Alceu Júnior Paz da⁵

RESUMO: Um importante indicador do letramento científico dos cidadãos é a capacidade de relacionar os conceitos científicos com o mundo que os cercam. O uso de texto escrito pode contribuir com parte deste processo, sob a forma de livro didático, livro didático aberto ou texto alternativo. Neste contexto, em escolas parceiras, um levantamento sugeriu que os alunos tinham certa dificuldade em associar a Química a outros fenômenos. Diante disto, o objetivo desta prática foi explorar o impacto do uso de textos escritos temáticos em Química. Para isso, seis textos escritos temáticos (TET) foram elaborados e implementados em turmas do Ensino Médio. Os TET se constituíram por duas páginas, a primeira com ênfase narrativa e versando sobre um tema e a segunda com ênfase expositiva e versando sobre teoria química. Os alunos usaram o TET para responder a duas perguntas de resposta textual sobre Química e a uma pergunta de resposta interpretativa acerca do tema. As respostas foram analisadas e categorizadas de forma indutiva. Em conjunto, os resultados corroboram com a literatura a qual infere que as habilidades para a expressão escrita apenas podem ser desenvolvidas com a inclusão de práticas frequentes de leitura. A melhoria nas habilidades de leitura e escrita não é imediata devendo serem oportunizadas, periodicamente, práticas de leituras em sala de aula. Essa experiência procurou sensibilizar os licenciandos para a produção e o uso de textos escritos temáticos como uma forma de tomar consciência dos desafios e das potencialidades deste tipo de prática pedagógica.

PALAVRAS-CHAVE: textos escritos, educação escolar, formação de professores.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, os dados recentes e relativos ao ano de 2018 (INAF, 2023) revelam que 29,37% da população é considerada analfabeta funcional. O que corresponde à falta de capacidade de interpretar textos e realizar operações matemáticas, ainda que a pessoa saiba ler e escrever, o que traz prejuízo aos desenvolvimentos intelectual, pessoal e profissional.

¹ CAPES

² Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista PIBID, UFF, *Campus Aterrado*, barbosa_luis@id.uff.br

³ Graduanda em Licenciatura em Química, Bolsista PIBID, UFF, *Campus Aterrado*, ana_bms@id.uff.br

⁴ Doutora em Química Analítica, UFF, *Campus Aterrado*, denisebertagnolli@id.uff.br

⁵ Doutor em Educação/Coordenador de Área, Bolsista PIBID, UFF, *Campus Aterrado*, alcejunior@id.uff.br

Nesse sentido, um importante indicador do letramento científico dos cidadãos é a capacidade de relacionar os conceitos científicos com o mundo que os cercam. No contexto escolar, isso pressupõe uma contextualização do conhecimento químico que supere a exemplificação ou a mera ilustração com informações sobre o cotidiano (Silva, 2007). O uso de textos escritos pode contribuir como parte desse processo.

Além disso, a leitura aparece como uma forma válida de apresentação de conceitos científicos aos alunos, mesmo que combinada com outros recursos didáticos o texto escrito tem uma função a desempenhar no aprendizado (Palmer, 2003). Numa sociedade baseada em textos, a leitura é uma das habilidades mais relevantes pelo fato de que é quase impossível participar plenamente na sociedade sem um bom nível de compreensão de leitura (Johansson, 2023).

As pesquisas atuais sugerem que leitura e escrita se relacionam mutuamente, sendo que as habilidades cognitivas e linguísticas subjacentes à leitura e à escrita podem ser aprendidas pelos alunos, principalmente, por meio de atividades de leitura e escrita (Shanahan, 2016).

Diante disto, o objetivo desta prática foi explorar o processo de elaboração de textos escritos temáticos em Química por licenciandos e o impacto dos seus usos em uma escola parceira do PIBID-UFF.

2 METODOLOGIA

Este trabalho tem características qualitativas e exploratórias. Se constituiu por um relato de experiência relativo ao papel da construção de textos escritos temáticos (TET) por licenciandos sob orientação de professores formadores e o impacto de seu uso em sala de aula. Durante o ano de 2023, dezoito textos escritos temáticos foram elaborados dos quais seis são apresentados neste relato. Estes seis TET foram implementados para 147 estudantes do Ensino Médio, em turmas do 1º, 2º e 3º anos de duas escolas públicas.

Cada TET se constituiu por uma média de 1800 palavras perfazendo duas páginas. A primeira página assumiu um estilo narrativo, descrevendo e apresentando informações sobre o tema sociocientífico, enquanto a segunda página abrigava conteúdos de tópicos curriculares de Química, num estilo mais expositivo

semelhante ao livro didático. Ao final da segunda página, se localizava um desfecho com retorno a alguns aspectos do tema central.

Durante o bimestre letivo, o professor supervisor lecionou os conteúdos químicos abordados em cada TET. Ao final do bimestre, os TET foram distribuídos aos alunos e um vídeo curto sobre cada tema (de diferentes gêneros: reportagem, publicitário, documentário) foi exibido em sala de aula. Um link de cada vídeo foi disponibilizado mediante a impressão de um código QR no papel impresso do TET.

Após uma semana, os alunos utilizaram o TET para responder a um questionário formado por três questões abertas. A Questão 1 foi considerada mais fácil e menos complexa que a Questão 2, sendo que ambas tratavam de conceitos químicos abordados nos TET. A Questão 3 era de caráter pessoal e interpretativa e buscava um posicionamento do estudante sobre as implicações sociais de cada tema, mobilizando valores e atitudes.

As respostas emergidas foram codificadas a partir de categorias temáticas prévias (Quadro 01).

Quadro 01. As categorias temáticas.

Categorias	Subcategorias	Descrição
Natureza da Resposta	Elaboração	O estudante acrescenta ideias próprias e/ou que não estão presentes no texto ou reescreve frases e parágrafos de modo que não se resume a uma cópia literal de trechos do TET.
	Cópia	O estudante literalmente apenas repete em suas respostas trechos do texto paradidático, como frases ou parágrafos.
Desempenho na Resposta	Incorreta	Quando a resposta do estudante apresenta no mínimo um erro conceitual.
	Incompleta	Quando a resposta do estudante não apresenta erros conceituais, porém, responde apenas parcialmente a pergunta.
	Correta	Quando a resposta do estudante não apresenta erros conceituais, porém, responde satisfatoriamente a pergunta.
	Não respondeu e/ou não soube responder	Quando o estudante deixa a questão em branco sem responder, manifesta explicitamente que não sabe uma resposta para a pergunta ou elabora respostas vagas.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Para a Questão 3, duas outras subcategorias foram criadas: a) Elaboração com novas informações: quando o estudante acrescenta ideias próprias e também ideias que não estão presentes no texto paradidático e; b) Elaboração com as mesmas informações: quando o estudante não acrescenta ideias que não estejam presentes no texto paradidático.

Os seguintes títulos caracterizaram as relações entre Tema e Química:

- T1: A química dos minerais estratégicos: as terras raras
- T2: As tecnologias de biomonitoramento da qualidade do ar e o conceito químico de soluções
- T3: Soluções e solubilidade na Química: a contaminação/descontaminação da água por metais pesados
- T4: A Química contra a corrosão: tecnologia e impacto social
- T5: Raios X: da sua importância tecnológica ao estudo do átomo
- T6: O caso do Porta-Aviões São Paulo: problema ambiental, desafio científico-tecnológico

Os cuidados éticos foram assegurados e o *corpus* se constituiu como documentos curriculares. Os procedimentos de análise foram baseados na Análise de Conteúdo (Bardin, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados da Tabela 01, se observa que os estudantes se engajaram na redação de respostas mais autênticas (117) para a Questão 01, do que fizeram respostas com simples cópias de trechos do TET (23). Apenas sete estudantes deixaram de responder essa questão. Os estudantes também apresentaram 46 respostas corretas e 50 incompletas, ficando apenas 44 respostas incorretas. Isso sugere que a questão cumpriu a meta de ser mais acessível, com um nível de complexidade menor.

Para a questão, em T6: Utilizando as ideias de transferência de elétrons, oxidação e redução, explique o que são e como ocorrem as reações de oxirredução?

Como exemplo de respostas por elaboração e correta temos (A083002):

Reações de oxirredução são reações que ocorrem transferência de elétrons, ou seja, há variação de NOX dos elementos. Elas se dividem em oxidação (aumento de carga) e redução (diminuição de carga).

O estudante A173002 se engaja, cria uma resposta por elaboração, porém, incorreta: “é quando uma molécula tem um potencial de elétrons menor que a outra”. Em T4, na pergunta: Qual é o metal mais adequado para ser usado como metal de sacrifício se a peça a ser protegida for de zinco? O estudante A033001, respondeu

de forma incorreta usando uma cópia de trecho do TET: “Esse processo consiste em cobrir o metal com uma fina camada de zinco. Nesse caso, o metal de sacrifício é o zinco e por ele ter um potencial de redução um pouco menor que o do ferro, ele se oxida no lugar do ferro”. No TET, o metal a ser protegido era o ferro e na questão era o zinco.

Tabela 01. Os resultados para a Questão 1.

Tipo	Frequência	Avaliação	Frequência
Cópia	23	Correta	3
		Incompleta	13
		Incorreta	7
Elaboração	117	Correta	43
		Incompleta	37
		Incorreta	37
Não respondeu	7	Não respondeu	7
Total	147		147

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Na Tabela 02, os resultados mostram uma pequena redução do engajamento, de 117 para 102. As respostas corretas diminuíram, de 46 para 19, na Questão 02. O número de estudantes que não responderam aumentou de 7 para 22, na Questão 02. Essa leitura sugere que a questão pode ter sido menos acessível, com um nível de complexidade maior, ainda que o engajamento se mantivesse.

Tabela 02. Os resultados para a Questão 2.

Tipo	Frequência	Avaliação	Frequência
Cópia	23	Correta	4
		Incompleta	16
		Incorreta	3
Elaboração	102	Correta	15
		Incompleta	65
		Incorreta	22
Não respondeu	22	Não respondeu	22
Total	147		147

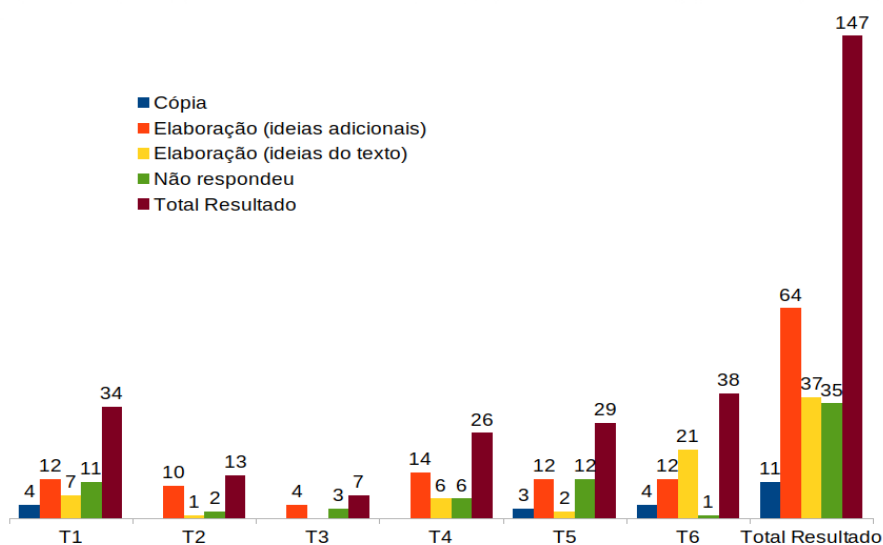
Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Por sua vez, o Gráfico 03 apresenta um número expressivo de respostas por cópia (11) e de desistência em responder (35), num total de 46, ou seja, 31%,

considerando que se tratavam de questões abertas e que exploravam um posicionamento frente ao tema sociocientífico (atitudes e valores).

O número de elaborações com novas informações (64) foi maior do que elaborações com as ideias do texto (37), sugerindo uma boa qualidade do engajamento.

Gráfico 01. Os resultados para a Questão 3.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

No caso do T6, a pergunta foi: Não sua opinião, o que poderia ter sido feito para que o Porta-Aviões São Paulo não tivesse sido afundado? Uma elaboração com as mesmas ideias do TET foi proposta por A093002: “Poderia utilizar outra substância no lugar do amianto, que fosse menos tóxico para a saúde”. O problema do amianto foi retratado no texto junto aos processos de corrosão metálica e aqui fora resgatado na resposta.

Os estudantes A193002 e A053002 inserem possibilidades com informações não mencionadas no texto escrito, respectivamente, “verificar outras possíveis destinações do navio, inclusive analisar se o porta-aviões poderia ter algum fim econômico, cultural ou social” e o navio deveria ser “desmontado e vendido para geração de renda”.

Os resultados lançam indícios de que essa forma alternativa pode ter sua viabilidade explorada. Por exemplo, da mesma forma, o livro didático de Química pode auxiliar a tecer relações com a vida cotidiana, a tecnologia e a indústria (Flores; Rudolph; Maturano, 2023; Goes; Fernandez; Eilks, 2020). Também, livros

didáticos abertos, com baixo custo e que podem ser reutilizados, revisados, misturados e redistribuídos livremente, tiveram um bom impacto na aprendizagem de Química (Robinson *et al.*, 2014).

Os textos escritos alternativos também se mostram viáveis e com diferentes estruturas, na cíclica, o texto tem três fases: exploração, introdução do termo científico e aplicação do conceito. No gênero caderno de anotações do cientista, o foco é a modelagem do raciocínio científico. Um texto de refutação contrasta conceitos científicos com concepções errôneas. Por sua vez, o texto de mudança conceitual, antes de mostrar inconsistência, solicita aos leitores previsões sobre a situação (Musheno; Lawson, 1999; Taşdelen; Köseoğlu, 2008). Estes textos fogem da estrutura de texto tradicional, isto é, primeiro define, para depois exemplificar, essencializando o tipo expositivo e não possuindo questionamentos.

Em conjunto, os resultados confirmam que as habilidades para a expressão escrita apenas podem ser desenvolvidas com a inclusão de práticas frequentes de leitura (Correia; Decian; Sauerwein, 2017). A melhoria nas habilidades de leitura e escrita não acontece de forma imediata, por isso, é relevante o fato de se oportunizar, periodicamente, práticas de leituras em sala de aula (Ferreira e Queiroz, 2011).

A literatura aponta (Cepni; Ülger; Ormanci, 2017) que futuros professores, apesar de reconhecerem a importância da associação de conceitos científicos com a vida social, podem perceber esse processo como mera transferência e não como a capacidade de reconhecer ou compreender o conhecimento científico em eventos ou situações cotidianas.

Portanto, essa prática de construção dos próprios textos escritos temáticos alternativos visou oferecer aos licenciandos um momento para o entendimento da importância dessas associações na prática pedagógica em Química, percebendo a criação dos próprios textos escritos como uma possibilidade viável.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relato, apresentamos a experiência de construção de textos escritos temáticos com aspectos mistos, narrativos e expositivos, e associados a questionários com perguntas conceituais e atitudinais. O uso desse recurso didático ajudou a otimizar o tempo de sala de aula, ao trazer para o papel a descrição de

parte dos tópicos curriculares, ao passo que os abordavam em associação com um fenômeno de implicações tecnológicas, ambientais, econômicas ou sociais.

Nesse sentido, os licenciandos puderam vivenciar um processo de construção de textos escritos em conexão com o currículo, os adaptando às necessidades da realidade escolar. Além disso, essa experiência procurou sensibilizar os licenciandos para a produção e o uso de textos escritos temáticos como uma forma de tomar consciência dos desafios pedagógicos inerentes ao desenvolvimento das capacidades de leitura e escrita nos estudantes da Educação Básica.

5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), Edital PIBID 23/2022.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011. 229 p.

CEPNI, S.; ÜLGER, B. B.; ORMANCI, Ü. Pre-Service Science Teachers' Views towards the Process of Associating Science Concepts with Everyday Life. **Journal of Turkish Science Education**, Ortahisar, v. 14, n. 4, p. 1–15, dez. 2017. Disponível em: <https://www.tused.org/index.php/tused/article/view/169>

CORREIA, D.; DECIAN, E.; SAUERWEIN, I. P. S. Leitura e argumentação: potencialidades do uso de textos de divulgação científica em aulas de Física do ensino médio. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1017–1034, dez. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/nQtm3GRYHvxQvwMJrvjMGTC/>

FERREIRA, L. N. DE A.; QUEIROZ, S. L. Autoria no ensino de química: análise de textos escritos por alunos de graduação. **Ciência e Educação (Bauru)**, v. 17, n. 3, p. 541–558, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/KmPBZFN7FdyrdDfKLmSR55s/>

FLORES, M. J. C.; RUDOLPH, C. A.; MATURANO, C. I. Abordaje del enlace químico en libros de texto de Argentina. **Educación Química**, Cidade do México, v. 34, n. 3, p. 132–142, set. 2023. Disponível em: <https://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/84381>

GOES, L. F.; FERNANDEZ, C.; EILKS, I. The development of pedagogical content knowledge about teaching redox reactions in German chemistry teacher education. **Education Sciences**, Basel, v. 10, n. 7, p. 1–22, jan. 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/10/7/170>

INAF. Alfabetismo no Brasil. **INAF**, 2023. Disponível em: <http://alfabetismofuncional.org.br/alfabetismo-no-brasil/>. Acesso em: 9 out. 2023

JOHANSSON, M. "It was Difficult. And a Little bit Boring" Swedish Middle School Students' Reception of Narrative Texts. **Scandinavian Journal of Educational Research**, United Kingdom (Abingdon), v. 67, n. 5, p. 695–708, jan. 2023. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00313831.2022.2042848>

MUSHENO, B. V.; LAWSON, A. E. Effects of learning cycle and traditional text on comprehension of science concepts by students at differing reasoning levels. **Journal of Research in Science Teaching**, New York, v. 36, n. 1, p. 23–37, jan. 1999. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/%28SICI%291098-2736%28199901%2936%3A1%3C23%3A%3AAID-TEA3%3E3.0.CO%3B2-3>

PALMER, D. H. Investigating the relationship between refutational text and conceptual change. **Science Education**, Hoboken, v. 87, n. 5, p. 663–684, set. 2003. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.1056>

ROBINSON, T. J. *et al.* The Impact of Open Textbooks on Secondary Science Learning Outcomes. **Educational Researcher**, Washington, D. C, v. 43, n. 7, p. 341–351, out. 2014. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?redir=http%3a%2f%2fdx.doi.org%2f10.3102%2f0013189X14550275>

SHANAHAN, T. Relationships between Reading and Writing Development. In: MACARTHUR, C. A.; GRAHAM, S.; FITZGERALD, J. (Orgs.). **Handbook of writing research**. 2. ed. New York: The Guilford Press, 2016, p. 194–207.

SILVA, E. L. DA. **Contextualização no Ensino de Química ideias e proposições**. 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001645526>

TAŞDELEN, U.; KÖSEOĞLU, F. Learner-friendly textbooks: Chemistry texts based on a constructivist view of learning. **Asia Pacific Education Review**, Seoul, v. 9, n. 2, p. 136–147, abr. 2008. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03026494>