



O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO MODO DE ENSINO NAS AULAS DE QUÍMICA

Thiago dos Anjos Ribeiro¹ (IC) Thiagodoss_Anjos@live.com, Judite Scherer Wenzel² (PQ)

1 - Thiagodoss_anjos@live.com

2 - Juditescherer@uffs.edu.br

Palavras-chave: Linguagem Química, Leitura, Ensino.

Área temática: Formação de Professores

RESUMO: A temática central do presente trabalho é a leitura de Textos de Divulgação Científica (TDC) nas aulas de química. Parte-se do entendimento que os TDC's auxiliam no processo da apropriação da linguagem química qualificando com isso o aprendizado. Com o objetivo de compreender como tal metodologia têm sido abordada nos últimos anos realizou-se uma revisão bibliográfica na revista Química Nova na Escola contemplando os últimos 11 anos. Os artigos foram selecionados de acordo com a presença dos descritores: leitura; escrita; divulgação científica no título e/ou nas palavras-chave. De um total de 391 artigos publicados nesse período, inicialmente foram selecionados 09 e desses, 03 contemplaram especificamente um diálogo sobre TDC's. Os resultados apontam que o uso de TDC's em sala de aula motiva os alunos à leitura e contribui para a apropriação e a compreensão dos conteúdos químicos num movimento de leitura sempre conduzido pelo professor em sala de aula.

INTRODUÇÃO

No presente artigo focou-se atentamente para o uso da prática da leitura de Textos de Divulgação Científica (TDC) em sala de aula. A escolha por tal temática do uso da leitura em sala de aula se justifica pela constatação de alguns dados estatísticos apresentados no jornal Estadão (2016, p. 01) de que 44% da população brasileira não apresenta o hábito da leitura e, somado a isso, 30% nunca comprou um livro. Tal perspectiva indica que a falta de leitura e o não posicionamento frente ao texto é ainda um desafio em âmbito nacional. Com tal déficit e, considerando as especificidades da área das Ciências da Natureza/Química em que saber ler e/ou se posicionar frente a uma notícia, ou demais publicações é ainda mais difícil devido à linguagem peculiar, acreditou-se na importância de buscar investigar espaços de leitura em aulas de Química.

E a escolha em olhar para o Texto de Divulgação Científica (TDC) decorre do fato da sua linguagem apresentar como características a laicidade que, segundo Wenzel (2013), consiste em indícios do discurso cotidiano devido à presença de diferentes formas de contextualização, num diálogo que torna o texto mais acessível ao público em geral. Ou seja, o TDC, se caracteriza pelo uso de uma linguagem mais direcionada para um público não especializado, com isso a sua linguagem apresenta mais detalhes, mais explicitações. O TDC contempla textos de revistas, bancas de jornais, internet, programas televisivos e até mesmo livros cujo foco é a divulgação da Ciência. Porém, apesar da sua linguagem ser mais acessível, em função da falta da prática de leitura por parte dos estudantes, o seu uso em sala de aula precisa ser mediado, dialogado pelo professor. O estudante precisa aprender a realizar uma prática de leitura que é muito mais do que decodificar o que está



escrito, mas é saber dialogar com e sobre o texto, em um movimento interativo que requer posicionamentos.

Existem revistas especializadas em TDC's, como é o caso da revista *Ciência Hoje* que aborda o conteúdo científico com uma linguagem mais simplificada e bem detalhada. Para exemplificar, segue um recorte do artigo sobre "A vida no limite" publicado em setembro de 2016 pelos autores, Galante e Rodrigues (2016), onde o texto explica o processo de convecção de calor da atmosfera:

a atmosfera, em comparação com a espessura crosta terrestre, é uma camada finíssima de gás. Sem ela, a superfície seria completamente seca, variando entre muito quente e fria (abaixo de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) e incapaz de reter calor (como durante a noite) ou água líquida. Além da sua composição, sua dinâmica interna também é importante. Próximo ao solo, o ar é aquecido pela superfície exposta ao Sol, ficando menos denso e ascendendo na atmosfera. Com a altitude, a pressão cai, o que leva à expansão desse ar. Essa expansão consome o calor do ar, que resfria e fica relativamente mais denso, tendendo a voltar ao solo. (GALANTE, RODRIGUES, 2016, p 01)

Esse recorte se fosse direcionado para um grupo de cientistas indicaria apenas a frase: "o processo de convecção de calor da atmosfera" onde os indivíduos que fossem ler já teriam um entendimento prévio do assunto já que os mesmos são do grupo específico. E retrataria apenas uma linguagem técnica que, conforme Halliday (1993), *apud* Mortimer (2011), se caracteriza por nomes próprios. Esse discurso mais científico, segundo Wenzel (2013), é direcionado para um público com um domínio do conhecimento científico e, assim, apresenta particularidades bastante específicas que são facilmente entendidas para quem está inserido na área. Desse modo o uso de TDC em sala de aula segundo Ferreira, Queiroz (2012) facilita tanto a incorporação do saber científico como contribui para a formação de hábitos e de atitudes nos estudantes que vão conhecendo diferentes sítios de leituras, de artigos que podem ser acessados como, por exemplo, as revistas online, *Ciência Hoje*. Daí se julgou importante visualizar de que forma tal perspectiva de leitura vem sendo utilizada nas aulas de química. E para isso, realizamos uma revisão bibliográfica na revista *Química Nova na Escola*, seguem os resultados construídos.

OS TDCs E OS DIÁLOGOS APONTADOS NA REVISTA QNEsc

Realizamos uma revisão bibliográfica na *Revista Química Nova na Escola (QNEsc)* no período de janeiro de 2006 a janeiro de 2017 com o foco em uma pergunta: "O que a QNEsc vem publicando sobre os TDC's?". De um total de 391 artigos publicados na QNEsc neste período, foram selecionados 9 artigos que através de uma busca no corpo do artigo contemplaram os descritores: leitura; escrita; texto de divulgação científica; história em quadrinho e/ou poesia no título, resumo ou palavras-chave dos artigos. Desses 9 artigos depois de realizada a leitura selecionamos 3 artigos que abordaram especificamente a temática TDC, conforme indicado na figura 1:

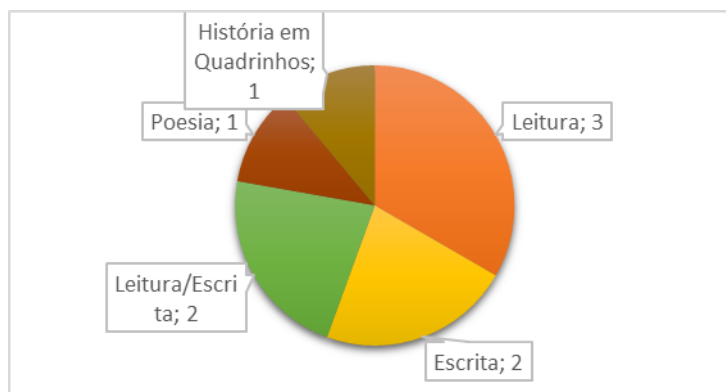


Figura 1 – Palavras-chaves e artigos selecionados na Revista QNEsc no período de janeiro de 2006 a janeiro de 2017. Fonte: Própria.

Como o foco do trabalho consistia em visualizar o uso do TDC em sala de aula, selecionou-se os artigos que contemplaram tal temática. Segue o quadro (1) que retrata alguns aspectos dos artigos selecionados:

Quadro 1 - Artigos Relacionados ao TDC's

Título do Trabalho	Autores	Ano	Identificação
Estratégias de Leitura e Educação Química: Que relações?	JUNIOR, F. E. W	2010	A1
Leitura em Sala de Aula: Um Caso Envolvendo o Funcionamento da Ciência	FRANCISCO JUNIOR, W. E.; GÁRCIA JÚNIOR, O.	2010	A2
A Leitura em uma Perspectiva Progressista e o Ensino de Química	GUAITA, I. R.; GONÇALVES, P. F.	2015	A3

Fonte: Própria.

Desses artigos, A1 e A2 abordaram o uso de TDC's nas aulas do ensino médio enquanto que A3 focou na graduação. De um modo geral ambos indicaram a importância de práticas de leituras de TDC apresentando em suas abordagens a prática da escrita como aliada ao processo tanto para ensino médio quanto para o Ensino Superior. Tal prerrogativa vai ao encontro da defesa de Marques (2001) de que a leitura é inerente ao processo de escrita, diz o autor que quem escreve também deve se posicionar como um leitor frente à sua escrita, e do mesmo modo



compreendemos que a leitura deva oportunizar aos estudantes a escreverem com mais autonomia e responsabilidade sobre o assunto em questão.

Em A1 estão apresentados argumentos acerca da função da leitura para o ensino de ciências e química. Estão retratados os resultados de uma revisão bibliográfica de publicações de periódicos brasileiros da área, do ano de 1997 a 2009. Com especial destaque para o: "Uso de artigos científicos em uma disciplina de Físico-Química" da Revista Química Nova em 2006; "Leitura e interpretação de artigos científicos por alunos de graduação em química" da Revista Ciência & Educação em 2007; "Artigos científicos como recurso didático no ensino superior de química" da Revista Química nova na escola em 2009.

Um dos artigos trazidos na revisão bibliográfica apresentada em A1 (2006, p. 03), contemplou o uso da leitura de artigos científicos visando a escrita de resumos dos artigos, tal prática remete ao uso da linguagem científica, a apropriação de um gênero de discurso mais científico, como o resumo. Tal prática foi realizada no ensino superior em um CCR de Físico Química. Numa outra prática de leitura relatada, segundo Junior (2010) ocorreu a distribuição de artigos (em língua portuguesa) para grupos de alunos os quais realizaram a leitura em sala de aula e por fim, cada grupo organizou uma apresentação oral ou em painel sobre os aspectos mais relevantes destacados nos artigos.

Segundo Junior (2010), houve o emprego de artigos científicos como recurso didático no ensino superior de Química. (p.3), após foi realizado três práticas aplicadas: uma em escola pública e as outras duas na Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Segue algumas considerações sobre as práticas, a primeira, cujo público foram os alunos do Ensino Médio ocorreu com um texto adaptado do livro de Chassot (2003) do capítulo "Procurar fazer imagens de um mundo quase imaginário", após foram solicitadas algumas atividades por escrito, uma dessas atividades de escrita solicitava a elaboração de uma pergunta sobre o texto, acompanhada de resposta. Junior (2010 p. 04) aponta que "de um modo geral, os estudantes encontraram bastante dificuldade nessa atividade, elaborando questões simples cujas respostas foram integralmente compiladas do texto". Segundo Mazzitelli; Maturano e Macías (2009, p. 02) "a formulação de perguntas é um processo cognitivo fundamental. Um sujeito idealmente inquisitivo é uma pessoa ativa, auto-motivada, criativa, indagadora, que faz perguntas profundas e busca dar respostas para as mesmas" (tradução própria).¹

A outra prática, focou na solicitação de questões sobre os textos: "Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica" de MORTIMER (2000); "Porque não estudar entalpia no ensino médio" de SILVA (2005) e "Porque todos os nitratos são solúveis" de SILVA (2004). Foi proposta a leitura com posterior elaborações de questões, onde se é possível compreender a dificuldade onde o aluno se situa. E, a última prática de leitura, apresentada em A1 foi realizada com alunos matriculados numa disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química. O

¹ La formulación de preguntas es un proceso cognitivo fundamental. Un sujeto ideal inquisitivo es una persona activa, automotivada, creativa, indagadora, que hace preguntas profundas y busca dar respuesta a las mismas.



foco consistiu numa avaliação do entendimento do texto e apontamentos do que os alunos acharam interessante. Os textos utilizados foram: "O papel da experimentação no ensino de Ciências" de GIORDAN (1999); "Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aulas de Ciências" de FRANCISCO JUNIOR (2008) e "Uma sugestão de atividade experimental: a velha vela em questão" de GALIAZZI (2005). Junior (2010) destacou que, apesar de muitos estudantes terem argumentado sobre a importância de alguns excertos dos textos, não conseguiram ampliar as argumentações por escrito. Pode-se observar que a última prática como se tratava de entendimento do texto com um viés mais reflexivo muitos dos alunos não obtiveram sucesso no êxito da prática. Tal vivência retratou uma das dificuldades no ato da leitura e da produção escrita que é a falta de domínio para assumir/dialogar com os conceitos do texto. Sem de a apropriar da temática de um texto, de suas palavras é muito difícil construir argumentos sobre a sua temática.

No mesmo ano (2010) localizamos mais um artigo de autoria de Junior, W. E. F. e Junior, O. G., denominado de A2 o foco é a avaliação de uma prática realizada com estudantes do ensino médio de um curso pré-vestibular da cidade de Araraquara/SP. Para a leitura em sala de aula fez-se uso de recortes do texto tendo em vista a viabilização do mesmo em sala de aula. Os autores (2010, p. 03) justificam dizendo que, tratando-se de um texto cujo público-alvo é basicamente professores de Ciências e sendo os participantes da pesquisa estudantes de nível médio, optou-se por uma adaptação do texto no sentido de viabilizar sua utilização em sala de aula.

A leitura, descrita, foi realizada em 25 minutos e individualmente, após foi desenvolvido um momento de elaboração de perguntas e respostas, sendo a primeira metade perguntas com respostas fechadas e a segunda metade de perguntas que os alunos pudessem desenvolver a sua escrita a partir do texto lido. Sobre este método de elaboração com perguntas os autores Francisco Junior e Junior (2010, p. 03) afirmam que "as questões fechadas tiveram por objetivo um levantamento quantitativo da opinião dos leitores em relação ao texto. Já as questões abertas visaram a uma análise qualitativa da interação leitor-texto e dos principais aspectos captados". Pela prática realizada os autores apontam que o TDC pode,

fomentar não somente a apropriação de conhecimentos sobre Ciência, como também o refinamento de estratégias metacognitivas de leitura, imprescindíveis a leitores de qualquer tipo de texto, assim como a qualquer cidadão, uma vez que a maior parte do conhecimento humano é veiculada por textos. (Junior e Junior, 2010. p. 08).

Ou seja, os autores (2010) retratam a importância de ensinar em sala de aula o posicionamento do leitor frente ao texto, e para isso fizeram uso de estratégias, como a escrita e a elaboração de questionamentos.

Já o último artigo, de autoria de Guaita, I. R. e Gonçalves, P. F. (2015), denominado de A3, trata de avaliar estratégia de leituras voltadas para aulas do



ensino médio. Os autores (2015) realizaram aulas de química para 25 estudantes do 2º ano do Ensino Médio, totalizou-se 16 aulas de 40 minutos (2 aulas semanais), e os textos utilizados foram: Energia e ambiente, adaptado da seção Tema em foco, do 2º volume do livro Química cidadã (Santos e Mól, 2011); e textos oriundos de adaptações de artigos do periódico Química Nova na Escola: De olho nos rótulos: compreendendo a unidade caloria (Chassot; Venquiaruto e Dallago, 2005) e Diet ou light: qual a diferença? (Silva e Furtado, 2005). A estratégia utilizada na prática teve três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. E nas palavras de Guaita, I. R. e Gonçalves, P. F., com base em Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002):

a problematização inicial – o primeiro momento pedagógico –, em síntese, busca apresentar situações reais aos educandos e que estão relacionadas ao tema estudado. Com base nisso, apreendem-se os conhecimentos discentes, ao mesmo tempo em que se fomenta a necessidade de apropriação de um conhecimento inédito para os estudantes. Na organização do conhecimento – o segundo momento pedagógico –, desenvolve-se a conceituação para a compreensão das situações problematizadoras. É nesse momento, originalmente, que o docente faz uso de atividades diversas (experimentos, atividades de resolução de problemas, leitura de textos etc.) para favorecer a aprendizagem dos conhecimentos sistematizados. (GUAITA E GONÇALVES, 2015. p. 03)

Assim, primeiramente os estudantes foram motivados através de problematizações iniciais a escrever sobre seus conhecimentos dos diferentes assuntos dos temas dos TDC's. Após realizou-se leituras individuais sobre os TDC's que em seguida, formaram-se grupos de 4 a 5 integrantes para a realização da discussão do texto lido. Essa discussão segundo Guaita e Gonçalves (2015) foi conduzida por questionamentos em que os alunos deveriam responder por escrito por meio de uma negociação coletiva de opiniões acerca do que foi lido. No terceiro momento os integrantes realizaram através de escrita uma atividade que visava a leitura a partir de análise de tabela, informações nutricionais, entre outros. Com a vivência da prática os autores Guaita e Gonçalves (2015, p. 08) concluíram que, "a estratégia de leitura contribuiu para identificar os conhecimentos discentes sobre os assuntos estudados e para favorecer sua evolução" e reiteraram que "há indicativos de que a aprendizagem da leitura foi, em certa medida, crescente no decorrer das atividades". Esse crescimento retrata a necessidade da ampliação de espaços para a leitura em sala de aula, o estudante precisa aprender a realizar a leitura, a se posicionar frente ao seu texto.

Retomando cada um dos artigos entre outras peculiaridades, importante destacar que no artigo A1, o autor baseia-se em Silva (1998) sobre a responsabilidade que os professores de ciências têm a respeito do ensinar em forma de leitura e Ricon e Almeida (1991) sobre a ideia de concatenar a ciência com a vivência do aluno através dessa problematização que o autor inicia da sua metodologia. Já no artigo A2, os autores têm como embasamento além do apontados em A1 os teóricos Rivard e Straw (2001) sobre a importância da junção de discussões e escrita em uma estratégia pedagógica, Junior e Junior (2010) neste artigo tem como objetivo assumir uma perspectiva crítica em relação à leitura e à escrita. No entendimento dos autores, ambas podem ser empregadas como veículo



de aprendizagem e, sobretudo, como forma de auxiliar os estudantes a pensar criticamente sobre qualquer tema. Por fim, no último artigo, os autores usam como referencial Freire (2005) sobre a organização de um ensino adequado, onde Guaita e Gonçalves (2014) citam os 3 momentos pedagógicos com a palavra “codificação-problematização-descodificação” como foi falado anteriormente e a preocupação central é fazer com que o estudante consiga se posicionar frente à leitura.

CONCLUSÃO

Partindo da análise realizada importante destacar as diferentes metodologias utilizadas para as práticas de leituras, nessa perspectiva, Flor (2015) destaca alguns modos de leitura como,

a leitura em busca de informações no texto, muitas vezes é privilegiada a repetição empírica. [...] No máximo é realizada a repetição formal, por meio da qual muitos estudantes trocam alguns termos para dar a impressão de que “escreveram com as próprias palavras” [...] A leitura em busca de informações, no entanto, é realizada constantemente pelos sujeitos fora do ambiente escolar. (Flor, 2015. p. 95).

Assim, com base na argumentação apresentada por Flor (2015) é possível identificar os artigos A1 e A2 tanto como um caráter de repetição empírica, quando há a busca de trechos do texto para responder as perguntas encaminhadas, quanto um caráter de repetição formal, onde dos trechos retirados do texto foram trocados alguns termos, Segundo Junior (2010, p. 04) uma dessas atividades de escrita solicitava a elaboração de uma pergunta sobre o texto, acompanhada de resposta. De um modo geral, os estudantes encontraram bastante dificuldade nessa atividade, elaborando questões simples cujas respostas foram integralmente compiladas do texto. Junior e Júnior (2010, p. 07) os estudantes escolheram um trecho do texto e elaboraram uma questão cujo trecho já é a resposta, transcrevendo-a na íntegra e de forma mecânica. Já no caso do A3 pode-se identificar uma prática de leitura como de uma “busca de informações” que, segundo Flor (2015, p. 95) “ao ler um texto sobre baterias, por exemplo, depara-se com baterias de lítio e já vai buscar textos a respeito do lítio, produção, propriedades e toxicidade”. Assim, em A3, foi disponibilizado aos alunos diferentes textos relacionados com a química com essa busca de leituras relacionadas é possível um melhor desenvolvimento na aprendizagem do aluno.

Cabe aqui salientar, ainda, que foram poucos os artigos publicados na revista Química Nova na Escola que contemplaram, em um intervalo de 11 anos, a temática de leitura como um todo e de TDC de modo especial, o que retrata que é necessário um olhar mais focado para os modos de leitura em sala de aula. E, por fim, ressaltamos que todos os artigos reforçam a importância da leitura sem ala de aula e as especificidades das metodologias a serem aplicadas com o uso de TDC's em sala de aula. Podendo essas ser utilizadas tanto no Ensino Básico, como na Graduação e na Pós-Graduação, sempre com atenção para os planejamentos necessários do professor, para a condução do diálogo em sala de aula, para a inserção da escrita como aliada à prática da leitura, tornando assim, o aluno um sujeito leitor que se posicione, se aproprie do texto, num movimento que qualifique a prática da leitura em sala de aula.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MORAES, R. **Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva.** Ciência & Educação, v. 9, p. 191-210, 2003.

FLÔR, C.C. Na busca de ler para ser em aulas de Química. Ijuí: Editora Unijuí, 2015, 208 p.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto. **Estratégias de Leitura e Educação Química: Que relações?** Química Nova da Escola, nov. 2010.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto; GARCIA JÚNIOR, Oswaldo. **Leitura em Sala de Aula: Um Caso Envolvendo o Funcionamento da Ciência.** Química Nova da Escola, ago. 2010.

GUAITA, Renata Isabelle; GONÇALVES, Fábio Peres. **A Leitura em uma Perspectiva Progressista e o Ensino de Química.** Química Nova da Escola, fev. 2015.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Ensino médio no Brasil**, 2014, Editora do TCU, p. 23. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A155187AF601552B5CC6CD6534/>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

RODRIGUES, Maria Fernanda. **44% da população brasileira não lê e 30% nunca comprou um livro, aponta pesquisa Retratos da Leitura.** 2016. Disponível em: <<http://cultura.estadao.com.br/blogs/babel/44-da-populacao-brasileira-nao-le-e-30-nunca-comprou-um-livro-aponta-pesquisa-retratos-da-leitura/>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu; QUEIROZ, Salette Linhares. **Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão.** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 5, n. 1, p.03-31, maio 2012.

WENZEL, Judite Scherer. **A significação conceitual em química em processo orientado de escrita e reescrita e a ressignificação da prática pedagógica.** 2013. 230 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação nas Ciências, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2013. Cap. 07.

MAZZITELLI, Claudia; MATURANO, Carla; MACÍAS, Ascensión. **Análisis de las preguntas que formulan los alumnos a partir de la lectura de un texto de Ciencias.** Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias, v. 08, n. 01, p.45-57, jan. 2009.

MORTIMER, E. F.. **As Chamas e os Cristais Revisitados:** estabelecendo diálogos entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana no ensino das Ciências da natureza. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). Ensino de Química em Foco. 2. ed. Ijuí: Editora Ijuí, 2011. Cap. 07. p. 187-187.