

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:  
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

**LEITURA E INTERPRETAÇÃO: DESENVOLVENDO  
AUTONOMIA NO APRENDIZADO DE QUÍMICA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Ciléia Rodrigues**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2015**

# **LEITURA E INTERPRETAÇÃO: DESENVOLVENDO AUTONOMIA NO APRENDIZADO DE QUÍMICA**

**Ciléia Rodrigues**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Educação em Ciências**.

**Orientador: Prof. Ricardo Andreas Sauerwein**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Naturais e Exatas  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:  
Química da Vida e Saúde**

**A comissão organizadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado**

**LEITURA E INTERPRETAÇÃO: DESENVOLVENDO AUTONOMIA NO  
APRENDIZADO DE QUÍMICA**

elaborada por  
**Ciléia Rodrigues**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Educação em Ciências**

**COMISSÃO ORGANIZADORA:**

**Ricardo Andreas Sauerwein, Dr.**  
(Presidente/Orientador)

**Martha BohrerAdaime (UFSM)**



**Maria Do Carmo Galiuzzi (FURG)**

**Inés Prieto Schmidt Sauerwein (UFSM)**

Santa Maria, 28 de agosto de 2015.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, a Deus por me permitir chegar onde estou e pelas excelentes pessoas que colocou em meu caminho.

Ao professor Ricardo, que, com enorme paciência e competência, orientou-me na elaboração desta dissertação. Com certeza, o trabalho conjunto foi o pilar fundamental à construção deste trabalho.

Ao meu companheiro Rodrigo, que esteve sempre ao meu lado, auxiliando, escutando e orientando com muito amor e paciência. Assim como à minha sogra e amiga Joana, pelo apoio e pela compreensão.

À minha querida mãe, que é a pessoa que mais almeja meu sucesso pessoal e profissional e que sempre me apoiou neste sentido.

Às tias e primos, que, mesmo longe sempre, estão zelando e torcendo para que alcance meus sonhos e objetivos.

Aos professores da banca examinadora pela disponibilidade, pela leitura crítica e pelas sugestões realizadas.

Aos colegas do grupo mpEAC, em especial, à colega e amiga Daniele Correia, que foi a primeira pessoa que me incentivou à ingressar no curso e que durante todo meu percurso me orientou e aconselhou com sabedoria e paciência.

Aos meus queridos alunos que, com muita dedicação, contribuíram na construção deste trabalho.

À direção e aos colegas da Escola José Benincá, que sempre procuraram facilitar o meu trabalho; em especial, à colega Vera Gorski, que procurou sempre a melhor forma de acomodar os meus horários na escola.

Aos professores do PPG - Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde e aos colegas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a construção deste trabalho.

“A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo o que à elas se propõe”.

**(Jean Piaget)**

## **RESUMO**

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da  
Vida e Saúde  
Universidade Federal de Santa Maria

### **LEITURA E INTERPRETAÇÃO: DESENVOLVENDO AUTONOMIA NO APRENDIZADO DE QUÍMICA**

**AUTORA: CILÉIA RODRIGUES**

**ORIENTADOR: RICARDO ANDREAS SAUERWEIN**

**DATA E LOCAL DA DEFESA: SANTA MARIA, 28 DE AGOSTO DE 2015.**

Nesta dissertação, apresentamos uma metodologia desenvolvida com estudantes da 3ª série do Ensino Médio, por meio da qual procuramos desenvolver as habilidades de leitura e interpretação no Ensino de Química. Para tal, utilizamos textos de divulgação científica, não didáticos, que trouxeram assuntos e curiosidades referentes aos conteúdos de Química Orgânica. Ainda, pensamos em uma abordagem que estivesse inserida no cotidiano dos estudantes e que estimulasse suas autonomias perante o processo de aprendizagem. Desta forma, todas as atividades didáticas foram realizadas através de um site desenvolvido pelo professor orientador desta dissertação, que administrou tal site juntamente com a autora do trabalho. Os resultados apresentados demonstram os sérios problemas enfrentados pelos discentes quando lhes são propostas questões que exigem o domínio das habilidades de leitura e interpretação; contudo, também apontam no sentido de que é possível aprimorá-las utilizando um método sistemático acompanhado pelo professor e que traga assuntos relevantes para a formação dos alunos.

**Palavras - chave:** Leitura e Interpretação. Ensino de Química. TIC.

## **ABSTRACT**

Master's Degree Thesis  
Graduate Program in Science Education: Chemistry of Life and Health  
Federal University of Santa Maria

### **LEITURA E INTERPRETAÇÃO: DESENVOLVENDO AUTONOMIA NO APRENDIZADO DE QUÍMICA**

**AUTHOR: CILÉIA RODRIGUES**

**ADVISOR: RICARDO ANDREAS SAUERWEIN**

**DATE AND PLACE OF DEFENSE: SANTA MARIA (AUGUST, 28) 2015.**

In this dissertation, we present a methodology developed with students of the 3rd grade of High School, in which we try to develop the abilities of reading and interpretation in the Chemistry Teaching. For this purpose, we used texts of scientific divulgation, not didactic, which brought issues and curiosities referring to the content of Organic Chemistry. Furthermore, we thought in an approach that was inserted in the daily life of the students and that stimulate the autonomy of these students before their process of learning, therefore all the didactic activities were performed through a website developed by the supervisor teacher of this dissertation and managed by him and by the author of the work. The results presented demonstrated the serious problems faced by the students when it is proposed questions that require the domination of these abilities, nevertheless they also point in the sense that it is possible to improve them using a systematic method, accompanied by the teacher and that brings relevant issues to the formation of the students.

**Keywords:** Reading and Interpretation. Chemistry Teaching. Information and Communication Technologies.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Gráfico 1 – Gráfico da Participação dos Estudantes em todas as Atividades Desenvolvidas.....	46
Gráfico 2 – Avaliação dos Alunos quanto ao Nível de Dificuldade dos Textos.....	47
Gráfico 3 – Avaliação dos Alunos quanto ao Nível de Trabalho dos Textos. ....	48
Gráfico 4 – Avaliação dos Alunos quanto ao Nível de Interesse dos Textos. ....	48
Gráfico 5 – Avaliação dos Alunos no Desenvolvimento das Atividades Didáticas. ...	56



## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Níveis de Competências para o desenvolvimento de habilidades de leitura. ....	25
Quadro 2 – Resumo dos Textos Desenvolvidos. ....	45
Tabela 1 – Trabalhos Seleccionados sobre Leitura no Ensino de Química nos Periódicos e Sites de Pesquisa.....	17
Tabela 2 – Trabalhos Seleccionados sobre TIC no Ensino de Química nos Periódicos e Sites de Pesquisa.....	20

## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – TEXTO1 .....	69
APÊNDICE B – TEXTO 2.....	72
APÊNDICE C – TEXTO 3.....	75
APÊNDICE D – TEXTO 4.....	78
APÊNDICE E – TEXTO 5.....	80
APÊNDICE F – TEXTO 6.....	83
APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO.....	86

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	15
	2.1 Leitura e interpretação .....	15
	2.2 A utilização de TIC .....	19
<b>3</b>	<b>A IMPORTÂNCIA DA LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS</b> .....	23
	3.1 A formação cidadã através da leitura .....	23
	3.2 A leitura e Interpretação de textos e sua relação com a aprendizagem significativa de Ausubel .....	27
	3.3 A tipologia textual .....	29
<b>4</b>	<b>AS TIC NA EDUCAÇÃO</b> .....	31
	4.1 O computador no ensino de ciências .....	33
<b>5</b>	<b>A ESTRUTURA DAS ATIVIDADES DIDÁTICAS</b> .....	38
	5.1 Apresentação .....	38
	5.2 Descrição das atividades didáticas .....	40
<b>6</b>	<b>APLICAÇÃO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES DIDÁTICAS</b> .....	43
	6.1 As turmas de aplicação das AD .....	43
	6.2 Análise dos resultados da aplicação .....	46
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	62
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	65
	<b>APÊNDICES</b> .....	68

# 1 INTRODUÇÃO

Cotidianamente, nós, educadores, buscamos elaborar atividades didáticas que promovam o pensamento científico dentro de um contexto de formação cidadã, ou seja, que desenvolvam a interpretação, a percepção e a capacidade de julgamento, para que desta forma seja criada uma maneira de pensar que auxilie na resolução de problemas do dia-a-dia e do bem estar social. Pensa-se que um dos caminhos para promover essas habilidades e competências é o incentivo à leitura. Considerando que a escola é um ambiente privilegiado de socialização do saber, é seu dever oferecer aos estudantes a aquisição de conhecimentos, não apenas de caráter informativo, mas também valorativos (FERREIRA; QUEIROZ, 2011).

Nesse contexto, acredita-se que o Ensino Médio (EM) é a etapa da escolarização em que os jovens assumem uma maior preocupação com a sociedade e com os problemas que a envolvem, inserindo-se em debates sobre o destino do país e aprendendo a difícil arte da convivência autônoma. Parte fundamental dessa formação é a capacidade de ler e compreender textos científicos, pois o ensino de Ciências aborda assuntos relacionados ao meio ambiente ou à saúde. Portanto, a falta de domínio de dessas habilidades impossibilita a formação completa desse sujeito.

Para a pesquisadora Isabel Solé,

Aprender a ler significa aprender a encontrar sentido e interesse na leitura. Significa aprender a se considerar competente para a realização de tarefas de leitura e a sentir a experiência emocional gratificante da aprendizagem. Aprender a ler também significa aprender a ser ativo ante a leitura, ter objetivos para ela, se autointerrogar sobre o conteúdo e a própria compreensão (SOLE, 1998, p.172).

Contudo, não é incomum em sua prática docente o professor se deparar com situações em que aluno manifesta suas dúvidas na forma de: “Professora, não entendi o exercício 2...”. Ao se reportar ao aluno, o professor percebe que o exercício expressa claramente o que é pedido, ou seja, o problema não é conceitual, mas de leitura, o que é muito mais preocupante, pois esse estudante não possui as competências necessárias para interpretar o que é pedido no problema. Portanto, é imprescindível que o professor de Química procure metodologias que incentivem o desenvolvimento da leitura e interpretação em seus alunos, pois sem estas competências não será possível a compreensão dos conceitos básicos da disciplina.

De acordo com os últimos dados do Indicador de Analfabetismo Funcional (Inaf Brasil), de 2011, apenas um em cada quatro brasileiros atinge o nível pleno de habilidades no uso da leitura, escrita e matemática. Em uma avaliação feita pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) sobre a capacidade de leitura e escrita de alunos das séries finais do Ensino Fundamental (EF), o Brasil ocupa a 6ª posição de um *ranking* que contempla os 15 países da América Latina e o Caribe (REVISTA EDUCAÇÃO, 2015).

Verifica-se que a situação é grave, o que nos faz perguntar: mas afinal, o que está acontecendo com os estudantes brasileiros para apresentarem níveis tão baixos de leitura? Um dos motivos apontados por educadores é a pouca familiaridade com textos mais longos que exigem uma leitura mais atenta e reflexiva. Segundo eles, os jovens preferem textos curtos como, por exemplo, os digitais. Assim, na opinião desses educadores, o avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), em especial o maior acesso à internet, é uma das possíveis causas para as dificuldades de leitura e interpretação de textos mais longos por parte dos discentes.

No entanto, perguntamo-nos: não seria possível utilizar esse avanço tecnológico, visto como um fator negativo no desenvolvimento das habilidades de leitura, como uma ferramenta mediadora no processo de ensino e aprendizagem dessas habilidades? Assim, a tecnologia, ao invés de atrapalhar o trabalho do professor, poderia viabilizar os processos de aprendizagem que partam do universo dos alunos.

Nessa perspectiva, o trabalho descrito nesta dissertação visa ao desenvolvimento, ou ainda, ao aprimoramento das habilidades de leitura e interpretação de textos por parte de estudantes do EM, através de textos científicos. Propomo-nos ainda a investigar se é possível uma melhor compreensão dos conceitos químicos quando trabalhados de forma conjunta com a leitura, com a interpretação e com a discussão desses textos. Porém, acreditamos que não basta apenas a criação de uma prática pedagógica que incentive essas competências, mas que, além disso, a atividade deve ser prazerosa e motivadora, estando dentro do universo dos nossos estudantes, ou seja, a internet.

Assim, o Capítulo 2 traz um levantamento dos trabalhos publicados em periódicos da área de ensino de ciências, realizado em dois eixos: o primeiro, relacionado às estratégias de leitura e interpretação; o segundo, ao uso das TIC.

Já no Capítulo 3, discutimos a importância de tais habilidades e como elas influenciam na formação cidadã, bem como abordamos pesquisas feitas sobre os níveis de leitura dos estudantes no Brasil. Falamos ainda sobre como ocorre a aprendizagem significativa, de acordo com a teoria de Ausubel, e sobre os diversos tipos de gêneros textuais.

No Capítulo 4, abordamos as TIC no panorama da Educação, no intuito de versar quais suas vantagens e desvantagens, suas formas de utilização nesse contexto, etc. Comentamos, ainda, sobre o uso do computador, uma das tecnologias mais comuns, e suas diversas possibilidades de aplicação como, por exemplo, em simulações computacionais, hipermídia e ambientes virtuais de aprendizagem.

O Capítulo 5 descreve a estrutura das Atividades Didáticas (AD), assim como a motivação e a justificativa para a aplicação dessas. Expusemos também os objetivos que almejamos alcançar e de que forma as TIC serviram como ferramenta mediadora na construção deste processo.

O Capítulo 6 descreve o perfil dos alunos e da escola onde o trabalho foi desenvolvido e detalha a maneira que as AD foram efetivamente aplicadas, além de versar sobre as particularidades e dificuldades encontradas. Além disso, analisamos a produção dos alunos nas AD desenvolvidas, comparando dados do primeiro e do último texto, assim como suas respostas a um questionário que aplicamos ao fim da prática pedagógica.

Por fim, o Capítulo 7 traz as considerações finais a respeito das nossas observações sobre a metodologia utilizada nesta dissertação e as principais evidências percebidas, revelando os limites, as possibilidades e as expectativas para a leitura no ensino de química.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Leitura e interpretação

A prática da leitura no ensino de ciências é um tema que vem crescendo no círculo de debates dos educadores e especialistas da área de educação. Cada vez mais vem se abordando o assunto e a importância das relações que se estabelecem entre linguagem, leitura e ensino de ciências. De forma mais acentuada, o ensino que priorizava a memorização de fórmulas e o desenvolvimento de cálculos de forma mecanizada vem sendo substituído por uma aprendizagem que busca um significado mais profundo, a partir do desenvolvimento de habilidades e competências que permitam que o estudante não só compreenda um conteúdo em específico, mas sua relação com o mundo que o cerca.

A disciplina de química permite trazer a realidade do nosso cotidiano para sala de aula, então: porque não explorar essa estratégia, trabalhando de uma maneira que o estudante consiga relacionar o que é discutido na escola com notícias sobre a nossa saúde ou sobre uma melhor qualidade de vida, por exemplo? Todavia, para que haja essa percepção, é fundamental que o aluno seja um bom leitor, capaz de compreender diferentes tipos de textos e discutir de forma crítica o que lhe está sendo apresentado. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio apontam nesta direção, pontuando que:

Lidar com o arsenal de informações atualmente disponíveis depende de habilidades para obter, sistematizar, produzir e mesmo difundir informações [...]. Isso inclui ser um leitor crítico e atento das notícias científicas divulgadas de diferentes formas: vídeos, programas de televisão, sites da Internet ou notícias de jornais (BRASIL, 1999, p.27).

Contudo, a análise de periódicos da área, especialmente no ensino de química, mostra-nos que, apesar do crescente aumento de trabalhos, ainda é pequeno o número de publicações que tenham como foco a leitura ou estratégias de leitura e interpretação. No âmbito desta pesquisa, percorreu-se um total de 956 artigos publicados nos últimos 10 anos, incluindo periódicos das revistas *Química Nova na Escola*, *Química Nova* e *Educação em Ciências*, além de pesquisas realizadas que estão disponíveis no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e no Google Acadêmico. Em

um primeiro momento, o critério utilizado para seleção dos artigos foi a leitura dos seus títulos, palavras-chaves e resumos. Caso a dúvida sobre a adoção do material encontrado persistisse, leram-se parcial ou integralmente as publicações. A busca baseou-se em trabalhos que, de alguma forma, utilizassem a leitura e interpretação em suas metodologias.

A revista *Química Nova na Escola*<sup>1</sup> é um periódico trimestral que tem como um de seus objetivos principais o debate sobre o ensino e a aprendizagem da disciplina de química, com amplo espaço para discussões sobre práticas realizadas em educação básica e em ensino superior, sendo uma das publicações da Sociedade Brasileira de Química. Da mesma forma, a revista *Química Nova* estende seus artigos para assuntos sobre novos métodos ou técnicas discutidos nesta área. Suas publicações são bimestrais.

O periódico *Educação em Ciências*<sup>2</sup> é desenvolvido pelo Programa de Pós – Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), sendo suas publicações feitas nos meses de março, junho, setembro e dezembro. Destina-se à publicação de artigos científicos a respeito de investigações empíricas ou teóricas e de ensaios originais sobre temas relacionados à educação em ciências, educação matemática e áreas afins.

O portal de periódicos da Capes<sup>3</sup> é um site de pesquisa dotado de artigos, dissertações e teses, além de livros e enciclopédias das mais diversas áreas do conhecimento. Foi criado com o intuito de propiciar um melhor e mais amplo acesso à informação, tendo em vista a dificuldade de acesso que as bibliotecas brasileiras têm à informação científica internacional. O portal tem como um de seus principais objetivos contribuir com a produção científica no Brasil.

Dos 956 artigos, selecionaram-se 23 que traziam em suas metodologias práticas de leitura e interpretação, os quais se distribuíram conforme a tabela 1:

---

<sup>1</sup>Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br>>. Acesso em: 03 mar. 2015.

<sup>2</sup>Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=1516-7313&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 02 mar. 2015.

<sup>3</sup>Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 02 mar. 2015.



<b>Ano</b>	<b>Química Nova na Escola</b>	<b>Química Nova</b>	<b>Ciência e Educação</b>	<b>Portal da CAPES e Google Acadêmico</b>
<b>2005</b>	1	--	--	--
<b>2006</b>	--	1	--	1
<b>2007</b>	--	3	1	1
<b>2008</b>	1	--	--	--
<b>2009</b>	3	1	--	--
<b>2010</b>	2	--	--	--
<b>2011</b>	1	--	1	--
<b>2012</b>	1	--	1	1
<b>2013</b>	1	--	--	--
<b>2014</b>	2	--	--	--

Tabela 1 – Trabalhos Selecionados sobre Leitura no Ensino de Química nos Periódicos e Sites de Pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir disso, em um segundo momento de análise, foi realizada a leitura dos 23 artigos na íntegra, os quais foram divididos em três categorias principais: Formação Docente, Práticas para Alunos de Educação Básica e Revisão de Literatura. Para Moraes (2003), a categorização significa o agrupamento de elementos comuns para que então se possam definir as possíveis categorias e nomeá-las:

A categorização, além de reunir elementos semelhantes, também implica nomear e definir as categorias, cada vez com maior precisão, na medida em que vão sendo construídas. Essa explicitação das categorias se dá por meio do retorno cíclico aos mesmos elementos, no sentido da construção gradativa do significado de cada categoria. Nesse processo, as categorias vão sendo aperfeiçoadas e delimitadas cada vez com maior rigor e precisão. (MORAES, 2003, p. 197).

Dessa forma, dos 23 artigos selecionados, 12 foram classificados na categoria Formação Docente, 8 na categoria Práticas para Alunos de Educação Básica e 2 em Revisão de Literatura. Como o nosso interesse se baseia em alunos de Educação Básica e em práticas que possibilitem o desenvolvimento das

habilidades de leitura e interpretação, nossas discussões estarão voltadas para os artigos classificados na categoria Práticas para Alunos de Educação Básica.

Dos 8 artigos analisados, apenas um deles apresenta uma metodologia que envolve estratégias de leitura que não sejam realizadas em apenas uma única etapa, ou seja, que buscam o desenvolvimento dessa habilidade de forma contínua, usando textos por meio dos quais seja possível compreender os conceitos químicos, o que vem ao encontro da metodologia proposta nesta dissertação. Isso porque acreditamos que para a aquisição das habilidades de leitura e interpretação é necessário um processo em que o aluno tenha contato com diferentes tipos de leitura e que no desenrolar deste processo ele consiga aprimorar a sua leitura, tornando-a um hábito, o que é pouco provável que ocorra em uma única prática pedagógica.

No referido artigo, os autores trabalham em uma perspectiva progressista de educação, baseando-se nos estudos de Paulo Freire. Segundo este renomado pedagogo, não há sentido no ato de ler se ele não trouxer consigo alguma relação com o mundo que nos cerca, ou seja: a leitura de mundo precede a leitura da palavra (FREIRE, 2006). Para os pesquisadores, a leitura no ensino de química precisa ser associada à leitura de mundo dos sujeitos. Por essa razão, sua metodologia baseia-se nos três momentos pedagógicos de Freire: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Assim, em um primeiro momento, foi feito o levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do que seria discutido nos textos, seguido de suas leituras. Em um segundo momento, os estudantes deveriam responder a questões que gerariam discussões acerca dos referidos temas, que posteriormente seriam debatidas pelo grande grupo. Finalmente, no terceiro momento, os educandos deveriam produzir textos individuais sobre do que havia sido discutido.

Nos demais artigos analisados, encontraram-se dois trabalhos que, da mesma forma que o referido anteriormente, procuram a compreensão de conceitos químicos por meio da leitura, utilizando praticamente as mesmas etapas já abordadas, com exceção do uso de temas e da discussão com o grande grupo. Os estudantes apenas responderam a questões de opinião sobre o texto e realizaram outras atividades de produção escrita, como a elaboração de comentários sobre trechos do texto.

Ainda, outros 5 artigos trouxeram em suas metodologias formas de leitura e interpretação utilizadas em uma determinada etapa do seu desenvolvimento, ou seja, o foco não era a aprendizagem por meio da leitura, mas o seu uso como uma ferramenta para outros objetivos.

Assim, a investigação dos trabalhos nos leva a concluir que ainda é pouco significativo o número de pesquisas que se preocupam em desenvolver a aprendizagem no ensino de química por meio da leitura. Fato que se torna mais preocupante se levarmos em consideração as novas formas de ingresso à educação pós-básica, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que desenvolve questões nas quais é imprescindível o domínio dessas habilidades. Ademais, pesquisas que propõem novas estratégias de leitura e interpretação são ainda mais escassas, sendo suas estratégias propostas diferenciadas por irem além de questionários ou produção escrita, buscando incentivar que o estudante que apresenta dificuldades desenvolva suas habilidades. Existe, portanto, a necessidade de fomento à realização de pesquisas com este propósito, tendo em vista a importante contribuição que podem trazer para sala de aula.

## **2.2 A utilização de TIC**

É inegável as diversas contribuições que as tecnologias podem trazer para a prática pedagógica, bem como suas limitações. Especialmente no ensino de Ciências, o uso de TIC tem ganhado um destaque muito grande: segundo uma pesquisa realizada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) em 2013, no Brasil existem cerca de 210 blogs de ciências. Para BARRO e cols. (2008), isso ocorre porque os blogs são ferramentas flexíveis, dinâmicas e simples de serem manuseadas. Além disso, a ciência é uma disciplina que necessita do apoio de imagens para uma melhor compreensão, podendo os blogs auxiliar nesta tarefa. Na literatura, existem diversos trabalhos que se referem à utilização desta ferramenta de apoio, bem como a de outras, como simulações computacionais, *softwares* de ensino, etc.

Desta forma, assim como foi feita a análise e categorização dos artigos referentes à leitura e à interpretação, fez-se uma análise e uma categorização para artigos que utilizam as TIC no Ensino de Química, percorrendo-se um total de 985

artigos, dos quais 21 foram selecionados. Os periódicos e as plataformas de pesquisa foram os mesmos já citados anteriormente. A distribuição dos artigos investigados nesta primeira etapa é mostrada na tabela 2, a seguir:

<b>Ano</b>	<b>Química Nova na Escola</b>	<b>Química Nova</b>	<b>Ciência e Educação</b>	<b>Portal da CAPES e Google Acadêmico</b>
<b>2005</b>	1	--	--	--
<b>2006</b>	--	--	1	1
<b>2007</b>	2	--	1	1
<b>2008</b>	1	--	--	2
<b>2009</b>	1	--	1	2
<b>2010</b>	1	--	1	--
<b>2011</b>	--	--	--	--
<b>2012</b>	2	--	1	1
<b>2013</b>	1	--	--	--
<b>2014</b>	--	--	--	--

Tabela 2 – Trabalhos Selecionados sobre TIC no Ensino de Química nos Periódicos e Sites de Pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a categorização dos artigos, optou-se por dividi-los em: Ambientes Virtuais de Aprendizagem (7 artigos), o que inclui sites, blogs e softwares educacionais; Simulações Computacionais (7 artigos); Revisão de Literatura (2 artigos) e Análise do Uso do Computador no Ensino de Ciências (5 artigos). Para as futuras discussões, adotou-se a categoria Ambientes Virtuais de Aprendizagem, por ser o que possui o conteúdo de interesse do presente trabalho.

Na análise dos 7 artigos classificados nesta categoria, verificou-se que 3 relatam práticas voltadas à formação docente; outros 3 destacam práticas voltadas à alunos de EM; e 1 traz atividades desenvolvidas com alunos de Ensino Superior (ES). O artigo dos pesquisadores Mario R. Barro, Ariane Baffo e Salete L. Queiroz (2014) refere-se a um trabalho desenvolvido com estudantes de graduação de Licenciatura em Química na etapa de estágio, em que é ofertada aos estudantes a disciplina de Práticas de Ensino de Química. Para o desenvolvimento do trabalho, foi

criado um blog em que os alunos tiveram a oportunidade de compartilhar experiências, dúvidas e expectativas vivenciadas nesta fase tão importante na formação docente, por meio do relato de suas práticas em sala de aula. Da mesma forma, uma outra pesquisa, realizada por dois destes autores - Mario R. Barro e Salete L. Queiroz – e Jerino Q. Ferreira (2008), descreve a construção de um blog para o desenvolvimento de uma disciplina de graduação no qual os estudantes trabalhavam com questionários, debates e produção textual.

A pesquisa da autora Anna M. C. Benitte e cols. (2014) traz uma experiência realizada com professores de química formadores (professores de graduação), professores de química em formação (alunos de graduação) e professores de química em formação continuada (professores de educação básica) que lecionam para alunos com deficiência visual. Os pesquisadores criaram um blog chamado *Ensino de Química na Diversidade*, no qual os docentes têm a possibilidade de narrar os obstáculos encontrados no ensino-aprendizagem de química em relação a estes alunos, além da participação em fóruns, enquetes, questionários, etc., contribuindo, assim, para sua formação e os fazendo repensar neste novo contexto escolar de inclusão.

O trabalho dos autores Bruno A. P. Monteiro e Isabel G. R. Martins (2010) faz uma análise de um site destinado a professores de química, elaborado pela Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Os pesquisadores discutem os textos presentes no site, além de diversas ferramentas como simulações, fóruns de debates, entre outros. Seus interesses estão voltados para a discussão de aspectos relacionados à formação continuada de professores, o que é viabilizado pelas TIC.

Nas pesquisas que se referem a práticas voltadas à educação básica, encontrou-se o artigo dos pesquisadores Anna M. C. Benite, Claudio, R. M. Benite e Supercil M. S. Filho (2011), os quais construíram um Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA) para o ensino de Modelos Atômicos. De acordo com os autores, este é um dos conceitos fundamentais no ensino de química e que muitas vezes acaba sendo mal compreendido devido ao nível de abstração necessário para seu entendimento. Assim, o OVA pode ser uma ferramenta interessante, pois proporciona ao estudante a visualização de especificidades de nível atômico molecular não observáveis e difíceis de serem imaginados. Nesse contexto, encontrou-se a pesquisa de Saulo França Oliveira e cols. (2013) que descreveram a experiência de utilização de uma

simulação computacional, desenvolvida pelo grupo PhET da University of Colorado-Boulder, para o ensino dos Modelos Atômicos para alunos do 9º ano do EF. Essa simulação demonstra o experimento de espalhamento de partículas que orientou Rutherford na construção de sua teoria atômica, além da visualização das teorias de Thomson e Rutherford-Bhor, dentre outras. Segundo os autores, esta prática possibilitou uma maior motivação dos discentes, além de esclarecer o papel dos modelos no ensino de química.

Já o trabalho de Marcelo Pinheiro de Souza e cols. (2005) relata como a criação de um *software* que simula titulações ácido-base pode contribuir para o ensino-aprendizagem em química. Nele, o professor pode configurar o experimento que será realizado por seus alunos, escolhendo as substâncias envolvidas, sua concentração e a velocidade da reação. De acordo com os pesquisadores, o emprego do *software* teve ótima aceitação, tanto por alunos quanto por professores que o utilizaram.

Por fim, observou-se que o campo para a utilização das TIC é ilimitado e que seu uso se torna cada vez mais frequente e necessário em virtude das novas formas de comunicação que estamos vivenciando. Obviamente, assim como qualquer prática, sua utilização deve ser cuidadosamente pensada para que não se torne apenas uma mera substituição de ferramentas antigas. Contudo, a análise dos artigos descritos deixa claro que existem poucas publicações em virtude da amplitude desta área, o que faz com que seja necessária, portanto, a exploração deste campo do conhecimento, especialmente de práticas voltadas à educação básica, pois esta é a etapa da formação inicial do aluno, momento em que ele constrói a base de sua vida profissional. Dessa forma, é fundamental que este estudante tenha acesso a práticas que possibilitem o seu desenvolvimento intelectual e humano, compreendendo os fenômenos sociais e científicos que permeiam o seu cotidiano, possibilitando, ainda, a continuação de seus estudos.

### **3 A IMPORTÂNCIA DA LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS**

#### **3.1 A formação cidadã através da leitura**

É inegável que possuir as habilidades de leitura e interpretação é um requisito de suma importância para qualquer cidadão, especialmente para os que ainda estão em fase de formação, como os estudantes da Educação Básica. Este é um dos principais objetivos de todos os docentes e um grande desafio das escolas: a formação de cidadãos opinantes, ativos e críticos que consigam se posicionar perante a sociedade em que vivem. Para Paulo Freire (2006), o ato de ler liberta o homem, pois lhe fornece condições de compreender o mundo e refletir sobre sua condição, transformando suas concepções e também o meio em que vive. Além disso, segundo Kleiman, a leitura concede, dentre outras coisas:

[...] a interação à distância, com um interlocutor não imediatamente acessível e que já construiu seu texto sem a intervenção imediata, direta do leitor. Esse tipo de interação é essencial para a aprendizagem ou este estaria limitado àquilo que é imediatamente acessível aos nossos sentidos (KLEIMAN, 1989, p.7).

Contudo, fica a pergunta: o que é ler? Para Solé (1998), a leitura é um processo de interação entre o leitor e o texto, em que se tenta satisfazer os objetivos que guiam sua leitura, pois se sempre lê com alguma finalidade, seja ela de lazer ou aprendizado. Segundo a autora, a interpretação que damos a um texto depende em grande parte do objetivo da nossa leitura, o que faz com que dois leitores diferentes possam dar interpretações distintas ao mesmo texto. Portanto, tal aspecto deve ser levado em consideração ao ensinarmos nossos alunos todo o processo de leitura. De acordo com Kleiman (1989), a leitura é um ato social entre os sujeitos que dele participam - leitor e autor -, entre os quais há uma interação que obedece aos seus objetivos e necessidades.

É na escola onde tudo começa, pois ela é um lugar privilegiado para o desenvolvimento da leitura como prática habitual e cultural, e, para muitos, o único. Nela, o estudante pode ter a oportunidade de conhecer melhor o mundo em que vive, a ciência que o rodeia, a geografia da sua cidade, região e país, a sua história; enfim, todo o conhecimento necessário ao seu desenvolvimento intelectual se dá através da leitura. Portanto, o sucesso no desempenho do estudante, qualquer que

seja a disciplina, está diretamente ligado ao fato de ele ser um bom leitor. Além disso, a própria sociedade tem esta perspectiva em relação à escola: ao colocar seus filhos em uma instituição de ensino, os pais esperam que eles dominem, ao longo da sua trajetória escolar, as habilidades de leitura e escrita.

Assim sendo, ensinar o aluno a compreender e interpretar o que lê é uma tarefa da escola, é uma atividade interdisciplinar, à qual cada disciplina deve dedicar muito mais tempo do que é dedicado atualmente. Para Silva (1998), o desenvolvimento da leitura deveria ser colocado como um tópico específico de destaque no Projeto Político e Pedagógico da escola, pois a forma de ler e interpretar um texto em cada disciplina é diferente.

Nessa perspectiva, acreditamos que a prática da leitura seja compromisso de todas as áreas do conhecimento, inclusive a do professor de Química, pois na sociedade atual, em que a ciência se tornou uma das maiores conquistas da nossa cultura e contribui para o seu desenvolvimento, temos a necessidade de compreender e apreciar o conhecimento científico. Portanto, é imprescindível a propagação deste tipo de conhecimento, afinal ele não é mais restrito a poucos privilegiados. Só assim, ocorrendo uma aproximação entre a sociedade e a Ciência, é que os indivíduos serão capazes de interpretar criticamente as notícias que lhes são apresentadas todos os dias pelos meios de comunicação, sobre saúde, meio ambiente, etc. Caso contrário, esses sujeitos correm o risco de se tornarem pessoas anuladas perante a sociedade em que vivem, devido à incapacidade de compreender o mundo que os cerca.

Contudo, não estamos progredindo neste desafio de ensinar nossos alunos a arte da boa leitura e interpretação. Um estudo realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), sobre o desempenho dos estudantes da 3ª série do EM, a nível nacional, alerta-nos para dados preocupantes. Segundo o estudo, 42% dos estudantes desta modalidade de ensino enquadraram-se nos estados *Crítico* ou *Muito Crítico* do desenvolvimento de habilidades de leitura e interpretação. O Quadro 1 explica os níveis de competências e de desenvolvimento de habilidades de leitura de textos de gêneros variados, em cada um dos estados.



<b>Muito Crítico</b>	Não são bons leitores. Não desenvolveram habilidades de leitura compatíveis com a 4 <sup>a</sup> e a 8 <sup>a</sup> séries. Os alunos, neste estágio, não alcançaram o nível 1 ou desenvolveram as habilidades dos níveis 1 ou 2 da escala do Saeb <sup>6</sup> .
<b>Crítico</b>	Ainda não são bons leitores. Apresentam algumas habilidades de leitura, mas aquém das exigidas para a série (lêem apenas textos narrativos e informativos simples). Os alunos, neste estágio, alcançaram os níveis 3 ou 4 da escala do Saeb.
<b>Intermediário</b>	Desenvolveram algumas habilidades de leitura, porém insuficientes para o nível de letramento da 3 <sup>a</sup> série (textos poéticos mais complexos, textos dissertativo-argumentativos de média complexidade, texto de divulgação científica, jornalísticos e ficcionais; dominam alguns recursos lingüístico-discursivos utilizados na construção de gêneros). Os alunos, neste estágio, alcançaram os níveis 5 ou 6 da escala do Saeb.
<b>Adequado</b>	São leitores competentes. Demonstram habilidades de leitura compatíveis com as três séries do Ensino Médio (textos argumentativos mais complexos, paródias, textos mais longos e complexos, poemas mais complexos e cartuns e dominam recursos lingüístico-discursivos utilizados na construção de gêneros). Os alunos, neste estágio, alcançaram os níveis 7 ou 8 da escala do Saeb.

Quadro 1 – Níveis de Competências para o desenvolvimento de habilidades de leitura.  
Fonte: MEC/INEP. 2004 - adaptado

A análise deste quadro aponta que o que se espera dos discentes é um gradativo avanço dos níveis até a chegar ao *Adequado*. No entanto, segundo a pesquisa do INEP, apenas 5,3% dos estudantes brasileiros alcançam esse estágio, que condiz com alunos concluintes do EM. A maioria, 52,5%, encontra-se no estágio *Intermediário*, ou seja, são capazes de ler com relativa desenvoltura, mas não aquela projetada para série em que estão: seu desempenho equivale ao esperado para alunos do 9º ano do EF. Ainda: os outros 42% não podem sequer ser considerados bons leitores, pois seu desempenho está abaixo do esperado para

<sup>4</sup> Refere-se ao atual 5º ano do Ensino Fundamental segundo a Lei Nº 11.274 que dispõe sobre a duração de nove anos para esta modalidade de Ensino.

<sup>5</sup> Refere-se ao atual 9º ano do Ensino Fundamental segundo a Lei Nº 11.274.

<sup>6</sup> Sistema Nacional de Educação Básica

<sup>7</sup> Refere-se ao 3º Série do Ensino Médio segundo a Lei N º 9.394/96.

alunos do 5º ano do EF. Ou seja, os alunos estão sendo educados durante doze anos, mas aprendendo efetivamente apenas o esperado para nove anos.

A nível regional, o Rio Grande do Sul encontra-se em uma posição privilegiada, apresentando um dos melhores resultados da pesquisa. Os dados apontam que 67,12% dos estudantes encontram-se no estado Intermediário; 21,31% encontram-se no estado Crítico; 8,87% no estado Adequado e apenas 2,7% no estado Muito Crítico. Esses resultados estão muito acima dos apresentados pelos demais estados brasileiros. O pior resultado foi apresentado pelo estado de Roraima, na região norte, onde 51,29% dos estudantes encontram-se no estado Crítico e apenas 0,81% no estado Adequado; ainda, outros 39,10% no estado Intermediário e 8,81% no estado Muito Crítico. Entretanto, apesar dos bons resultados apresentados pelo nosso estado, observa-se que nem 10% dos alunos alcançam o estado adequado dos níveis de leitura.

De acordo com Solé (1998), estes resultados são ocasionados por diversos fatores, como o conceito equivocado do que é leitura, a forma como ela é avaliada, o papel que ela ocupa no plano curricular da escola e as propostas metodológicas que se adotam para ensiná-la. Acreditamos que para despertar nos alunos o gosto pela leitura, é necessário que ela seja demonstrada como algo prazeroso, um recolhimento ao um mundo que pertença apenas ao leitor e ao autor, um momento único. Entretanto, a decodificação de palavras que é realizada em aula, quando o conteúdo é trabalhado de forma desvinculada dos textos, não pode ser considerada um processo que desperte prazer e interesse: o que advém destas práticas é a dificuldade em ler e, conseqüentemente, o repúdio à leitura. A autora Angela Kleiman pontua que:

As práticas desmotivadoras, perversas até, pelas conseqüências nefastas que trazem, provém basicamente de concepções erradas sobre a natureza do texto e da leitura, e, portanto, da linguagem. Elas são práticas sustentadas por um entendimento limitado e incoerente do que seja ensinar português, entendimento este tradicionalmente legitimado dentro e fora da escola (KLEIMAN, 1989, p.16).

Em vista disso, percebe-se o porquê da dificuldade dos estudantes no desenvolvimento das habilidades de leitura e interpretação: eles não conseguem ver sentido nessas atividades, pois da forma como estão sendo desenvolvidas atualmente, em que regras devem ser memorizadas de forma mecânica e

fragmentada, faz com que acabem se tornando algo difícil e inacessível. Então, como superar este desafio e alcançar o objetivo de formar bons leitores? E qual o papel da ciência, mais especificamente da Química, neste contexto?

É através do docente que o estudante tem a oportunidade de conhecer os mais diversos tipos de leitura e é com seu apoio que ele verá significado neste texto e aprenderá a interpretá-lo. Portanto, cabe ao professor estruturar práticas que estimulem o aluno a desenvolver tais habilidades e o conduzam a ser um leitor capaz de dominar as diferentes formas de linguagem (IARA e cols, 2004). São essas práticas que devem se desenvolver em um processo de construção conjunta, na qual professor e aluno possam compartilhar significados mais amplos, fazendo com que o estudante alcance a autonomia no seu aprendizado.

Além disso, é preciso demonstrar aos alunos a importância que o conhecimento químico tem no seu dia-a-dia e estabelecer relações significativas entre os mesmos, como por exemplo: “porque nossos olhos se irritam quando cortamos cebola?”. Ou ainda: “quais substâncias são liberadas por nosso corpo quando exalamos maus cheiros como o do suor dos pés?”. Não existe melhor forma de se ensinar e problematizar conceitos químicos, pois desta maneira estamos demonstrando ao estudante que a Química não é um amontoado de conteúdos desconexos e distantes, difíceis de serem compreendidos, nem mesmo um conhecimento acessível a poucos privilegiados, como se costuma pensar a respeito da Ciência. Deve-se mostrar ao aluno que a Química é uma ciência que explica fatos simples, que os rodeiam, que fazem parte da sua rotina.

### **3.2 A leitura e interpretação de textos e sua relação com a aprendizagem significativa de Ausubel**

Dentre as diversas teorias de aprendizagem, escolheu-se discutir sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, por ser a norteadora deste trabalho. Embora reconheça a importância da experiência afetiva, Ausubel focaliza seus estudos na aprendizagem cognitiva. Acredita que a construção do conhecimento no indivíduo se dá a partir do seu conhecimento prévio que se relaciona com a nova informação que chega ao cérebro, podendo haver então uma interação entre ambos, produzindo assim novos conceitos. Desta forma, ocorre o

que Ausubel nomeia de *aprendizagem significativa* que é o processo pelo qual a nova informação se conecta com um aspecto específico da estrutura do conhecimento do indivíduo (AUSUBEL, 2003).

Os conhecimentos prévios, ditos *subsunçores*, são de suma importância para que ocorra de fato uma aprendizagem significativa, pois atuam como pontes cognitivas que concatenam conhecimentos já existentes com os que serão adquiridos. São fatos que ficam armazenados na memória e que são lembrados quando surge necessidade, favorecendo então a aprendizagem de novos conceitos ainda que, inicialmente, a informação original tenha sido esquecida (MOREIRA, 1999).

Nesse contexto, o ensino de química pode contribuir com a aprendizagem significativa abordando assuntos que possam trazer o conhecimento intrínseco do aluno, explorando conceitos relacionados à temas da atualidade expostos na forma de textos, imagens, vídeos, ou mesmo sobre situações presentes no cotidiano dos estudantes. Portanto, faz-se necessário o desenvolvimento de metodologias que possam atuar como mediadoras para que o aluno possa associar seus conhecimentos prévios a novas informações.

Segundo Ausubel (2003), para que a aprendizagem significativa de fato ocorra, são necessárias duas condições: o uso de materiais *potencialmente significativos*, ou seja, que o estudante possa relacioná-lo ou incorporá-lo à sua estrutura cognitiva; e o interesse, por parte do aprendiz, em aprender o que lhe será ensinado - caso contrário, os conceitos não serão internalizados e sim apenas memorizados.

Na realização desta dissertação, procuramos desenvolver os conceitos da disciplina de química aliado ao trabalho de leitura e interpretação de textos informativos que relatavam fatos referentes ao cotidiano, de forma que o discente pudesse fazer a associação entre ambos. Assim sendo, a utilização de textos contextualizados possibilita ao professor despertar um maior interesse sobre os assuntos abordados, melhorando o entendimento dos conceitos da disciplina, fazendo, com isso que o aluno se torne um sujeito ativo construção da sua aprendizagem.

### 3.3 A tipologia textual

A forma como os textos se apresentam enquanto unidades comunicativas, assim como as características que nele constam, podem manifestar diferentes intenções, tais como informar, entreter, convencer, etc. Desta maneira, o estudo que analisa e categoriza os diversos textos é chamado de Tipologia Textual. As categorias dividem-se em: narração, argumentação, exposição, descrição e injunção. Para Marcuschi (2002), os *Tipos Textuais* são definidos por propriedades linguísticas intrínsecas que abrangem um conjunto limitado de categorias. Já os *Gêneros Textuais* são realizações linguísticas definidas por propriedades sócio comunicativas que abrange um conjunto aberto e praticamente ilimitado de designações.

Assim sendo, dentro de um mesmo tipo podemos ter diferentes gêneros como por exemplo, no tipo narrativo podemos ter o gênero literário (poema, conto, novela, história em quadrinhos) ou ainda o jornalístico (notícia, biografia, relato). O tipo argumentativo tem por finalidade o ato de persuadir, convencer sobre determinado fato ou ideia - aqui podemos citar como exemplos o artigo de opinião e o editorial. No texto expositivo, temos a apresentação de informações sobre um fato ou um objeto, enumerando suas diversas características, como, por exemplo, os artigos de divulgação científica e os artigos de exposição de um livro didático. Os textos descritivos relatam algo, contando sobre uma pessoa, um lugar, um animal ou um objeto, como, por exemplo, um anúncio de classificados do jornal. Na categoria injunção, classificam-se os textos instrutivos, como um manual eletrônico, um guia turístico ou uma bula de medicamentos.

No entanto, existem diferentes formas de classificação na tipologia textual. Para as autoras Kaufmam e Rodriguez (1995), por exemplo, uma forma de classificá-los seria a partir de duas categorias principais: *a Função da Linguagem e as Tramas que predominam na construção dos textos*. A Função da Linguagem exprime a intencionalidade comunicacional de cada texto, todavia existem várias funções de linguagem em um mesmo texto, havendo sempre uma que se destaca. As principais são: *informativa, literária, apelativa e expressiva*. Já o modo de “estruturar os recursos da língua para veicular as funções da linguagem” é o que as autoras nomeiam de *Trama*. São elas: descritiva, argumentativa, narrativa e convencional.

Os textos escolhidos na elaboração desta dissertação têm a função informativa, apesar de não serem textos escolares ou escritos diretamente para os estudantes. Isto se dá pelo fato que este trabalho tem por finalidade melhorar a leitura e a interpretação dos estudantes através de textos que se inter-relacionem e complementem os conteúdos da disciplina de Química. Ainda acreditamos que apenas desta forma os alunos poderão desenvolver uma maior autonomia do seu aprendizado.

No entanto, deve-se levar em consideração que vivemos em um momento de revisão da educação escolar, de seu papel e de seu alcance. Todavia, não basta apenas estimular a leitura, a escrita e a interpretação e continuar usando as mesmas metodologias com as quais estamos acostumados. É preciso lançar-se a novos desafios, elaborando práticas que estejam inseridas no contexto atual, utilizando outras formas de comunicação e diferentes ferramentas. Para auxiliar-nos nesta árdua tarefa, podemos nos utilizar das Tecnologias de Informação e Comunicação, pois este é o ambiente dos nossos estudantes: o mundo virtual.

## 4 AS TIC NA EDUCAÇÃO

A tecnologia vem se desenvolvendo de uma forma incrivelmente rápida, tomando um espaço significativo em nosso cotidiano. Assim, rendemo-nos a ela de tal forma que é inconcebível pensarmos em nossa rotina sem a sua presença. O quadro se tornou a lousa digital, as laminas e o retroprojeto se tornaram os slides e o data-show, as pesquisas nos livros e enciclopédias são feitas por sites de pesquisa através da internet. Conseqüentemente, na educação, nos deparamos com outro perfil de alunos, ou seja, uma nova geração que é chamada por alguns de “nativos digitais”, pois nasceram em uma época em que o fluxo e a quantidade de informação são enormes e variáveis, o que implica em novas maneiras de trabalhar, de se comunicar, se relacionar, de pensar e de aprender.

Acredita-se que um dos maiores atributos que advém do uso das tecnologias é a possibilidade de aprendizagem de cada aluno, respeitando o seu tempo de desenvolvimento cognitivo. Trabalhar com uma diversidade de estudantes que apresentam diferentes ritmos de aprendizagem sempre se mostrou um desafio à nossa prática; contudo é possível aprimorá-la com o uso das TIC, pois se consegue elaborar atividades para os diversos ritmos de aprendizagem, o que nos permite uma atenção mais direcionada, contribuindo ainda para uma melhor autonomia do estudante. Além disso, o professor tem a oportunidade de ser autor da sua prática pedagógica com maior liberdade para traçar seus objetivos e avaliar suas metodologias.

As TIC trouxeram consigo uma nova forma de comunicação, que ultrapassa o espaço da sala de aula, da escola ou da universidade. Forma esta incrivelmente rápida que nos incita a repensarmos a nossa prática, pois vai muito além de educar pessoas para o uso das tecnologias. Trata-se de criar amplas competências que permitam aos educandos lidar positivamente com o contínuo e acelerado crescimento tecnológico. Para Ribeiro e Greca:

As novas tecnologias proporcionam oportunidades para a criação de ambientes de aprendizagem, que ultrapassam as possibilidades das ferramentas antigas [...], propiciam suporte e ferramentas para o aumento da aprendizagem, originam oportunidades para “feedback”, reflexão e revisão, constroem comunidades locais e globais, que incluem professores, administradores, alunos, pais e cientistas e expandem oportunidades para o aprendizado do professor (RIBEIRO E GRECA, 2003, p.542).

Portanto, há uma mudança no envolvimento do estudante com a aprendizagem e o professor deixa de ser o detentor do conhecimento enquanto o aluno tenta assimilá-lo passivamente: o professor passa a ser o orientador na construção do conhecimento, acompanhando o desenvolvimento do processo, detalhando os passos a serem seguidos e organizando o trabalho dos estudantes. A internet é riquíssima em informações; porém, cabe ao docente selecionar e classificar aquelas que realmente serão úteis e confiáveis.

As Orientações Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) declaram que é preciso que os professores utilizem métodos educacionais que possibilitem o uso das TIC através de atividades que possam ajudar e estimular o aluno na compreensão dos conceitos como: questionamentos, debates, investigação, trabalhos em grupos, etc., de forma que o aluno adquira parâmetros para desenvolver um pensamento crítico:

O uso do computador no ensino é particularmente importante nos dias de hoje. A busca e a articulação de informações são facilitadas pelos dados disponíveis na rede mundial de computadores [...]. Esse recurso também pode ser usado pelo professor ou pelo aluno para a criação de seus próprios materiais: na redação de textos, simulação de experimentos, construção de tabelas e gráficos, representação de modelos de moléculas. É também um meio ágil de comunicação entre o professor e os alunos, possibilitando, por exemplo, a troca de informações na resolução de exercícios, na discussão de um problema, ou na elaboração de relatórios (BRASIL, 2002, p. 109).

Atualmente, há um grande movimento por parte dos governos e também de empresas privadas em informatizar escolas, fornecendo a elas equipamentos para seus laboratórios de informática e meios que possibilitem uma melhoria na capacidade do uso da internet. O senso escolar de 2010 mostra que 60,45% das escolas brasileiras possuem computador. E, ainda, 39% das escolas de Educação Infantil e 70% das escolas que atendem ao Ensino Fundamental e Médio possuem acesso à internet (NOVA ESCOLA, nº 280).

Contudo, a simples inclusão das TIC às práticas de ensino não é suficiente para que elas sejam consideradas como inovadoras ou promotoras de uma melhor forma de ensino e aprendizagem. Para que haja um efetivo resultado no uso destas tecnologias, é necessário que elas sejam utilizadas para apoiar os alunos na busca da construção de conhecimentos significativos, no desenvolvimento de sua autonomia, integrando e não apenas acrescentando estas tecnologias às estratégias



de ensino. Não devemos e não podemos atribuir às TIC funções que não lhe competem, afinal toda a tecnologia traz consigo traços que reduzem ou ampliam as ações humanas (GIORDAN, 2008). Ou seja: ela é apenas um meio para alcançar processos educativos mais eficazes, pois aproxima a escola da realidade desta geração que nasceu em um mundo tecnológico e informatizado. De acordo com os pesquisadores Rezende e Dias:

Não se trata apenas de mudar a técnica de ensino fazendo uso de novas tecnologias, mas, sobretudo, de modificar a própria concepção de ensino e de repensar os seus caminhos. Hoje em dia não se aprende apenas no prédio físico da escola, mas em casa, no escritório ou em qualquer lugar em que se possa ter acesso à informação (REZENDE E DIAS, 2010, p. 9).

Assim sendo, caso não haja um planejamento adequado, em que realmente se perceba uma mudança significativa na aprendizagem dos alunos e, ainda, uma constante avaliação desta aprendizagem, corremos o risco de apenas substituir o quadro e o giz pelo uso do computador e, ingenuamente, acreditarmos que estamos realizando um bom trabalho apenas por estarmos fazendo uso de uma tecnologia.

#### **4.1 O computador no ensino de ciências**

Uma das tecnologias mais utilizadas na educação e que mais se destaca é o computador. O primeiro disponível no mercado foi lançado em 1981, pela empresa IBM, o IBM – PC. Alguns anos depois, vieram a Apple, com o lançamento do *Macintosh*, e a Microsoft, com o sistema operativo Windows. No fim dos anos 80, ocorreu o desenvolvimento da internet com a criação da *World Wide Web*, que cresceu e se tornou popular a partir dos anos 90, bem como o aparecimento de computadores e processadores mais modernos, permitindo, assim um acesso mais amplo à internet em lares e escolas (GIORDAN, 2008).

Na educação, um dos pioneiros em articular práticas de ensino ao uso do computador foi o professor de matemática Seymour Papert, professor de matemática do Massachusetts Institute of Technology, em Boston. Este professor criou um software educacional chamado *Logo* para crianças de a partir de 6 anos aprenderem a programar e desenhar figuras matemáticas. (FIOLHAIS; TRINDADE, 2003).

Nesse contexto, o uso do computador, pode ser uma ferramenta que possibilita seguir sequências e caminhos diversos a fim de obter domínio sobre um mesmo tema. Portanto, práticas que incluam o seu uso podem possibilitar formas mais atraentes para motivação dos estudantes. Além disso, possibilita oportunidades de discussão, trazendo problemas do mundo real para sala de aula, criando, assim um novo ambiente de aprendizagem, podendo ser usado como um instrumento que desempenha funções mediadoras importantes nas atividades humanas (GIORDAN, 2008).

No ensino de ciências, são inúmeras as possibilidades para o seu uso como, por exemplo, ferramentas para aquisição e manipulação de dados, visualizações de simulações, hipermídia ou, ainda, ambientes virtuais de aprendizagem. Como a ciência é uma disciplina experimental, o computador pode ser utilizado para manipulação de variáveis como tempo, velocidade, temperatura, força, aceleração, etc. Com o uso de um bom software, pode-se fazer isso em pouquíssimo tempo (FIOLHAIS; TRINDADE, 2003).

As simulações computacionais são programas que demonstram um modelo de um sistema ou de um processo. Algumas simulações podem apresentar conceitos e princípios relacionados ao fato, sendo tais simulações ditas *conceituais*, como a estruturação de uma molécula. Já outras, compreendem sequências de operações que podem ser aplicadas ao sistema da simulação, sendo classificadas como *operacionais*: um bom modelo deste tipo de processo é o de um laboratório virtual, onde o estudante possa manusear equipamentos para realizar um experimento (RIBEIRO; GRECA, 2003). Dentre muitos, podemos citar como exemplo o *Phet Interactive Simulations*, site desenvolvido pela Universidade do Colorado. Esse site apresenta diferentes tipos de simulações computacionais de disciplinas como Química, Física, Biologia e Matemática, as quais são reproduzidas em mais de 60 idiomas, oferecendo ao estudante um ambiente virtual no qual é possível a visualização de variados fenômenos, como a simulação que trata sobre Concentração de Substâncias<sup>8</sup>, trabalhando tópicos como solução, molaridade e solubilidade. Viabiliza a observação das relações entre volume, quantidade de soluto e concentração, identifica quando uma solução está saturada e prevê como a

---

<sup>8</sup> Disponível em: <[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/concentration](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/concentration)>. Acesso em: 5 abr. 2015.

concentração muda por qualquer ação ou conjunto de ações que alterem o soluto ou a água.

O modelo de hipermídia engloba diversos elementos como textos, imagens e sons. Sua principal característica é a informação demonstrada de forma não linear. O texto apresenta vários links<sup>9</sup> que podem ser acessados de acordo com o interesse do leitor, o que lhe permite estabelecer conexões entre os assuntos apresentados, possibilitando a ligação entre conceitos e definições (MACHADO; SANTOS, 2004).

Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) são sistemas computacionais que permitem o desenvolvimento de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação, utilizando, para isso, a integração de diversos recursos como vídeos, textos, áudios e demais mídias. As informações são colocadas de tal forma que possam proporcionar interação entre os agentes envolvidos e o objeto de seu conhecimento. Estes ambientes podem ser utilizados na educação à distância ou ainda auxiliar em atividades de salas de aula presenciais. O Moodle (*Modular Object Oriented Distance Learning*), o TelEduc, e o Tidia-Ae podem ser citados como exemplos de AVA.

O Moodle pode ser caracterizado como um software ou plataforma de ensino e aprendizagem que tem como um de seus objetivos o trabalho colaborativo através da internet. Foi criado e desenvolvido em 2001, pelo cientista e educador Martin Dougimas, com o intuito de que a aprendizagem fosse considerada como uma atividade social que acontece conjuntamente com a construção dos materiais utilizados. O Moodle possui uma gama muito variada de ferramentas que podem ser sistematizadas em: disponibilidade de conteúdos, exercícios e avaliações *online*, ferramentas de comunicação como fóruns e chats, gestão de perfis de utilizador com acesso limitado a alunos e professores de um determinado curso ou disciplina e, ainda, como um sistema de controle de atividades, o que permite o registro das atividades realizadas por aluno e por professores. Assim, o Moodle pode ser considerado como uma ferramenta inovadora que gera oportunidades de aprimorar as práticas pedagógicas mediando uma melhor interação entre todos os agentes envolvidos.

O TelEduc é uma plataforma de educação à distância que está sendo desenvolvida pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) e pelo

---

<sup>9</sup>Navegador web na forma de texto que apresenta páginas de modo gráfico, ou ainda menus, tabelas e novas janelas.

Instituto de Computação (IC), da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Nela, há a possibilidade de realização de cursos através da internet. Ela dispõe de diversos recursos flexíveis que podem ser utilizados para cada curso de acordo com suas necessidades.

O Tidia-Ae é uma AVA que tem por objetivo auxiliar no ensino – aprendizagem presencial e à distância. Financiado pela FAPESP, reúne um grupo de quarenta pesquisadores do estado de São Paulo. É constituído de diferentes áreas de trabalho que permite aos usuários a criação de cursos, bem como seu gerenciamento, oportunizando um ambiente colaborativo para execução de trabalhos, tarefas, pesquisas e projetos (FRANCISCATO e cols., 2008).

Assim sendo, pode-se verificar que estratégias de ensino que envolvam AVA permitem que o professor elabore atividades que ultrapassem o espaço de sala de aula, promovendo, assim, uma nova forma de interagir com seus alunos, desenvolvendo um método que possibilite os estudantes a exercitarem sua capacidade de escrita, de argumentação e ainda uma maior conscientização sobre processos de pensar de forma crítica, criativa e colaborativa. Uma professora do 4º ano da rede pública de ensino, da cidade do Rio de Janeiro, inseriu em sua prática pedagógica um AVA e constatou um aumento significativo do interesse e envolvimento dos seus alunos:

Trabalho com informática educacional há oito anos e criei um blog para interagir mais com meus alunos e com outros professores. Publico as produções da sala, disponibilizo os materiais de aula e, ainda, dou sugestões de sites em que eles podem aprofundar o assunto. Os estudantes comentam e tiram dúvidas, tudo mediado por mim. Planejar atividades dessa natureza exige pesquisa e uma avaliação criteriosa dos recursos que são utilizados. Mas é bom ver que a turma está cada vez mais interessada em aprender de forma autônoma, seguindo minhas sugestões e descobrindo novos dados a cada clique (NOVA ESCOLA, nº 280, p. 35).

Conforme o depoimento da docente, observamos que, apesar da complexidade desta estratégia de ensino-aprendizagem que envolve um planejamento e avaliação cuidadosos, os resultados se mostram promissores, pois motivam os estudantes, desenvolvendo sua autonomia para uma aprendizagem significativa.

Existem diferentes formas de utilização de AVA, podendo apenas usufruir de um ambiente já existente, como é o caso do Moodle, ou ainda construí-lo, utilizando ferramentas disponíveis na internet. Para tal, pode-se empregar o Sistema de

Gerenciamento de Conteúdo (CMS –*Content Management System*) que pode ser conceituado como um site pré-estruturado usado para criar, editar, gerenciar e publicar conteúdo de forma consistentemente organizada, permitindo que ele seja modificado, removido e adicionado com facilidade. Possui recursos elementares como usabilidade, visualização e administração. Alguns exemplos de CMS são o Drupal, Joomla<sup>10</sup> e Wordpress<sup>11</sup>.

O Drupal, CMS adotado na elaboração deste trabalho, consiste em um software livre que possibilita criar e organizar conteúdos, modificar a aparência, automatizar tarefas administrativas e definir permissões e papéis para usuários e colaboradores. De fácil instalação e configuração, conta com possibilidade de construção de blogs, ferramentas colaborativas e software de comunidades baseado em discussões. A escolha deste sistema é justificada pelo fato de que além das vantagens já mencionadas, este é o CMS adotado pelo grupo de pesquisa Métodos e Processos de Ensino – Aprendizagem de Ciências (mpEAC), ao qual pertencem os autores deste trabalho.

Neste contexto, acredita-se que o uso de um AVA possibilita uma interessante estratégia de ensino-aprendizagem, pois viabiliza um ambiente diferenciado onde o estudante pode realizar as tarefas em casa, no momento em que melhor lhe aprouver, contribuindo, desta forma, para o desenvolvimento da sua autonomia. Além disso, permite a troca de informações e a produção textual por meio de comentários, possibilitando ainda a oportunidade de “feedback”, pois todas as tarefas ficam registradas no site. Outro importante fato a se considerar é que, ao utilizarmos este sistema economizamos em uma quantidade significativa de impressões, contribuindo com as causas ambientais e ainda diminuindo custos.

---

<sup>10</sup> Um dos principais sistemas de gestão de conteúdo da atualidade. Utilizado no desenvolvimento de lojas virtuais, revistas online, jornais, catálogos de serviços e produtos, etc.

<sup>11</sup> Uma das ferramentas mais famosas na criação de blogs. Possui recursos diferenciais para usuários que desejam um blog mais profissional.

## 5 A ESTRUTURA DAS ATIVIDADES DIDÁTICAS

### 5.1 Apresentação

Como educadores, deparamo-nos com o constante desafio da busca por meios que auxiliem na aprendizagem dos nossos alunos. Tarefa árdua, pois são diversas as dificuldades apresentadas por cada um desses alunos, cabendo a nós a capacidade de compreender, analisar e procurar práticas que viabilizem o seu desenvolvimento cognitivo, humano e cidadão, tornando-os capazes de atuar de forma relevante na sociedade.

A ideia para a elaboração desta prática executada nesta dissertação surgiu em uma conversa com os estudantes, em que eles pediram para que eu trouxesse para a discussão em sala de aula questões de química da última prova do ENEM. Nesta discussão, ficou muito claro que o problema principal apresentado pelos estudantes era a falta de compreensão do que as questões solicitavam, ou seja, problemas de interpretação de texto.

Desta forma, o que fomentou o desenvolvimento do conjunto de atividades didáticas descritas neste trabalho, foram justamente as nossas observações a respeito da enorme dificuldade apresentada pelos estudantes ao se depararem com questões que exigem um conhecimento mais profundo do que os específicos da disciplina. Questões nas quais o domínio da palavra escrita e a sua compreensão são essenciais.

É do conhecimento de todos que saber ler e interpretar é uma competência necessária em todas as áreas do conhecimento; porém, o desenvolvimento de tal habilidade acaba sendo designado aos professores da área das linguagens. Entretanto, não podemos esquecer que todas as disciplinas estão apoiadas na linguagem verbal e escrita, ou seja, todas fazem uso de textos para se comunicar. Para Silva (1998), o papel da formação de bons leitores é responsabilidade de toda a escola:

[...] o próprio desafio voltado a formação de leitores maduros e críticos para uma sociedade democrática reforça esta necessidade de escola como um todo – com todos os seus professores, de todas as disciplinas – assumir responsabilmente o ensino e os programas relacionados à educação de leitores. (SILVA, 1998, p. 124).

Dessa forma, o professor de Química também é um professor de leitura, pois para se compreender corretamente esta ciência é fundamental o domínio da interpretação dos problemas e questões. No entanto, esta habilidade acaba sendo subjugada em detrimento de outras, como a resolução de cálculos e problemas, que obviamente também são importantes. Contudo, ao se deparar com questões que exigem, além do domínio da matemática ou de conceitos químicos, boa interpretação, o estudante encontra sérias dificuldades. Segundo Queiroz (2001), uma das causas deste problema, é que os currículos dos cursos de graduação em Química ainda enfatizam um ensino potencialmente quantitativo, em detrimento do desenvolvimento de aprendizagens qualitativas que envolvam a leitura e a escrita, de forma que os docentes também encontram dificuldades para elaborar práticas que potencializem tais habilidades.

Portanto, é de fundamental importância propor práticas que possam estimular a formação de leitores dentro da escola, de forma que elas venham a colaborar para geração de um sujeito capaz de tomar decisões perante a sociedade em que vive. E que melhor forma de fazer isso do que educando um indivíduo capaz de entender as implicações do mundo através da ciência? Mais especificamente, através da química, que tem a capacidade de mostrar ao aluno quase todas as transformações que ocorrem a sua volta? Para Ricon e Almeida:

Bom leitor, o estudante continuará mais tarde, já fora da escola, a buscar informações necessárias a vida de um cidadão, a checar notícias, a estudar a se aprofundar num tema, ou simplesmente, a se dedicar a leitura pelo prazer de ler. (RICON; ALMEIDA, 1991, p. 9).

Segundo Paulo Freire (2006), é necessário que a leitura seja promotora de uma compreensão que vai além da palavra propriamente dita ou escrita, devendo implicar em uma tomada de consciência da posição do indivíduo dentro da sociedade, para entender as relações políticas e seu papel diante dessas relações.

Para tal, o conjunto de atividades didáticas desenvolvidas neste trabalho traz como objetivos principais:

#### Objetivo Geral

- Desenvolver a competência de leitura e interpretação de textos científicos e informativos de maneira sistemática e intensiva.

### Objetivos Específicos

- Aprimorar as habilidades de leitura e interpretação no ensino de Química;
- Investigar se o uso de textos de divulgação científica, não didáticos, fomentam a compreensão dos conceitos químicos;
- Desenvolver a capacidade de autonomia dos discentes perante o seu processo de aprendizagem.

## 5.2 Descrição das atividades didáticas

O desenvolvimento desta prática pedagógica se deu através da aplicação de seis textos de caráter informativo. Os textos foram escolhidos e aplicados de acordo com o desenvolvimento do conteúdo didático da disciplina de Química que compreende como tópicos principais: Introdução à Química Orgânica, Funções Orgânicas, Isomeria, Reações Orgânicas e Polímeros. Assim, os textos abordaram conteúdos químicos na forma de curiosidades, notícias e informações.

Ao elaborar esta metodologia, pensou-se em uma forma de melhorar ou mesmo desenvolver o hábito da leitura nos estudantes, pois só assim seria possível potencializar as habilidades de leitura e interpretação. Portanto, acredita-se que para atingir tal objetivo, é necessário uma prática aplicada de forma contínua, em diferentes etapas, e que contemple diferentes assuntos para que o aluno tenha a oportunidade de exercitar sua capacidade de ler e interpretar, adquirindo maior fluidez nas práticas de leitura.

Ainda, partimos do princípio de que além de desenvolver as habilidades de leitura e escrita, isto deveria ser feito de forma independente pelos estudantes, para que eles tivessem a possibilidade de realizar suas tarefas em casa e em um ambiente que faz parte do seu cotidiano, a internet. Assim, os textos foram expostos em um site desenvolvido pelo professor orientador desta dissertação juntamente com autora do trabalho. O site possuía acesso restrito aos estudantes e aos organizadores da dissertação. Dessa forma, buscamos atingir mais um dos objetivos deste trabalho que é o desenvolvimento da aprendizagem de forma autônoma, na qual o estudante se torna agente na construção do seu conhecimento.



Nesse contexto, acredita-se que o uso das TIC, como ferramenta mediadora nesta estratégia de ensino, pode proporcionar ao estudante uma forma diferenciada de aprendizagem, pois lhe oferece um novo espaço que não o de sala de aula, onde eles podem analisar, discutir e pesquisar sobre situações que não são expostas nos períodos dispostos à disciplina, afinal é impossível trazer todos os tipos de informações para eventuais discussões de uma ciência tão ampla como a Química. De acordo com Brito (2001), quando as TIC são utilizadas não apenas como meros instrumentos, mas sim como elementos coestruturantes: a aprendizagem se desenvolve de forma mais significativa. Ainda demonstra a eles a dinâmica da ciência que se desenvolve ao seu redor e está presente em praticamente todos os momentos da sua vida, já que os temas escolhidos eram do seu cotidiano.

No entanto, não era nossa intenção sobrecarregar o estudante com tarefas excessivamente maçantes. Para tal, todos os textos possuíam tamanho adequado a uma atividade que possa ser desenvolvida em pouco tempo com questões diretas e que demandam uma leitura atenciosa e boa interpretação, mas que não absorvesse demasiado tempo dos alunos. Quando necessário, foram feitos recortes do texto em função do seu tamanho. Todavia, tais recortes eram cópias fiéis e a montagem era feita de forma que eles não perdessem a coerência textual e o sentido. Segundo Paulo Freire, é de fundamental importância o cuidado ao selecionar as leituras que serão entregues aos estudantes:

[...] há uma relação necessária entre o nível do conteúdo do livro e o nível da atual formação do leitor. Estes níveis envolvem a experiência intelectual do autor e do leitor. A compreensão do que se lê tem que ver com essa relação. Quando a distância entre aqueles níveis é demasiado grande [...] todo esforço em busca da compreensão é inútil (FREIRE, 2006, p.35).

Todos os textos foram retirados da internet, sendo que foram utilizados dois critérios principais: que contivessem informações referentes aos conteúdos abordados em aula e que não fossem escritos propriamente para os alunos, pois a finalidade é desenvolver a capacidade de ler e interpretar qualquer tipo de redação, e não apenas aquelas voltadas diretamente a eles. Além disso, procuramos sites que contivessem credibilidade, como de revistas eletrônicas conceituadas, sites de universidades e órgãos governamentais.

Para a leitura e interpretação dos textos, utilizou-se uma estratégia didática que consiste em dar títulos a cada parágrafo do texto. Esses títulos devem enunciar

a ideia principal de cada parágrafo de forma que, ao fim do exercício, os alunos, ao lerem, seus títulos conseguissem resumi-lo para então compreendê-lo. Com esta estratégia, pretendemos que o aluno se envolva num exercício mental em que possa desenvolver um diálogo com o texto, conseguindo captar o seu significado e ter a capacidade de expressá-lo por meio da escrita (FRANCISCO JUNIOR, 2010). Além disso, propomos questões interpretativas que podem ser classificadas de acordo com o trabalho de Person e Johnson (1978) que divide estas questões em três categorias: a) Perguntas cuja resposta se encontra de forma literal e direta no texto; b) Perguntas que necessitam de uma busca mais cuidadosa, na qual o leitor relacione diversos elementos do texto e faça uma certa inferência textual; c) Perguntas de elaboração pessoal, cuja resposta precisa ser deduzida conforme seus conhecimentos e opiniões.

Cabe ainda destacar, que este trabalho poderia ter sido desenvolvido de forma mais tradicional, com os textos tendo sido entregues impressos aos alunos e depois recolhidos para análise e coleta de dados. Porém, isso demandaria um tempo enorme, sendo que o site otimiza este trabalho. Dessa maneira, usufruímos de mais uma vantagem de se desenvolver atividades em um AVA.

Portanto, ao desenvolver este trabalho procurou-se uma metodologia que incentivasse os alunos a praticar leitura por meio de textos científicos, mas não apenas isso, queríamos que fosse uma tarefa atrativa que despertasse neles a curiosidade e o interesse pelos temas abordados nos textos e que lhes permitisse a liberdade de poder pesquisar sobre tais assuntos, podendo isso ser proporcionado pelas TIC.

Nesse contexto, construiu-se esta prática pedagógica pensando em formas possíveis de alcançar os objetivos citados, em busca de melhorar o ensino e a aprendizagem na escola pública que, além de ser área de atuação da autora, é também a base para a formação dos estudantes, sendo o local onde ele deve desenvolver valores e competências necessárias à integração de seu projeto individual, bem como ao projeto da sociedade em que se situa, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico (BRASIL, 2002).

## 6 APLICAÇÃO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES DIDÁTICAS

### 6.1 As turmas de aplicação das AD

Os educandos que participaram da presente pesquisa eram alunos de duas turmas da 3ª Série do EM de uma escola pública estadual da cidade de Nova Esperança do Sul, na qual sou professora regente. Na cidade há apenas duas escolas, uma estadual e outra municipal, sendo, portanto, a estadual a única a dispor de EM. Contudo, apesar de pequena, a escola possui ótima infra-estrutura, dispondo de laboratório de informática equipado com 14 máquinas e acesso à internet, biblioteca com um bom acervo de livros, laboratório de ciências, sala multimídia equipada com lousa digital, salão de eventos com acesso a data show e recursos de áudio e vídeo e ainda, quatro salas com *smart TV*. Atualmente, conta com um quadro de 45 professores e 21 funcionários, contemplando turmas que vão desde as séries iniciais do EF até o EM.

Uma das turmas que participou desta pesquisa era composta por 17 alunos e outra por 20 alunos, sendo que a maioria expressava o intuito de ingressar no ensino superior ou técnico. Aliás, cabe ressaltar que um número significativo de alunos desta instituição alcança este objetivo, ingressando em universidades públicas ou particulares, especialmente levando em consideração o contexto da escola e da comunidade, pois é um município pequeno, embora com uma oferta enorme de empregos, o que possibilita um acesso muito rápido ao mercado de trabalho, ocasionando, muitas vezes, um desinteresse dos alunos em prosseguir com os estudos.

Assim, pensando em possíveis caminhos que instigassem esse desejo de conhecimento e buscando formas de melhorar o ensino e a aprendizagem destes estudantes, desenvolveu-se a metodologia descrita nesta dissertação. O quadro 2 explicita o texto, o conteúdo ao qual ele deu enfoque e o assunto que cada texto trata:

Texto	Conteúdo Químico	Assunto
O que é petróleo? <sup>12</sup>	Hidrocarbonetos	Como o petróleo se forma, as ferramentas e métodos que são utilizadas desde a sua localização até sua distribuição.
O álcool e suas aplicações <sup>13</sup>	Álcoois	Propriedades físico – químicas do etanol bem como sua extração e produção.
Para acabar com a choradeira na cozinha <sup>14</sup>	Funções Orgânicas Oxigenadas e Sulfuradas	Explicação das substâncias químicas que são liberadas quando temperos como alho e cebolas são cortados.
Maconha sintética e a era das drogas de laboratório <sup>15</sup>	Funções Orgânicas Nitrogenadas	Notícia que relata como traficantes nos Estados Unidos tentam burlar a fiscalização disfarçando drogas como maconha e cocaína na forma de incenso e sais de banho.
A gota que faltava <sup>16</sup>	Solubilidade dos Compostos Orgânicos	Trata sobre a questão da falta de água no estado de São Paulo, causas e conseqüências e sobre a previsão nada animadora

<sup>12</sup> Disponível em: <<http://www.dep.fem.unicamp.br>>. Acesso em: 8 mar. 2104.

<sup>13</sup> Disponível em: <<http://www.novacana.com/etanol>>. Acesso em: 15 abr. 2014

<sup>14</sup> Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/cerebro-nosso-de-cada-dia/para-acabar-com-a-choradeira-na-cozinha/?searchterm=cheiro%20de%20cebola%20e%20alho>>. Acesso em: 10 jun. 2014

<sup>15</sup> Disponível em: <<http://super.abril.com.br/ciencia/maconha-sintetica-era-drogas-laboratorio-693046.shtml>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

<sup>16</sup> Disponível em: <<http://super.abril.com.br/ crise-agua/aguapotavel.shtml>>. Acesso em: 11 out. 2014.

		de pesquisadores no assunto.
A química do mau cheiro <sup>17</sup>	Ligações Intermoleculares	Explica como nosso sistema olfatório identifica o cheiro e o classifica como bom ou ruim e como nosso cérebro registra esta informação.

Quadro 2 – Resumo dos Textos Desenvolvidos.

Fonte: Elaborado pela Autora.

Como já comentado, a escolha de cada texto acompanhou o desenvolvimento dos conteúdos didáticos da disciplina de química. Os discentes dispunham de um prazo que variou de cinco a sete dias para realizar cada atividade. Após a realização, os textos foram discutidos em aula, com a análise dos títulos dados pelos estudantes para cada parágrafo do texto, assim como das suas respostas às questões. Nesta investigação, podemos observar que uma das maiores dificuldades detectadas na realização das atividades foi a de encontrar a idéia principal de cada parágrafo do texto. Os títulos eram dados, porém nem sempre elucidavam o conteúdo central ao qual o parágrafo se referia. De acordo com Winograd e Bridge (1990), isso ocorre devido ao fato de que leitores jovens tem uma percepção diferente do que é relevância textual, além de possuírem menor conhecimento social e de mundo, o que contribui na tarefa de julgar a importância da informação.

Ainda, percebemos que, apesar de ser uma atividade nova e de uma certa forma complexa, conseguimos uma boa participação dos estudantes. O gráfico 1 traz os dados referentes à realização de todas as AD:

<sup>17</sup> Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33\\_1/01-QS9309.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_1/01-QS9309.pdf)>. Acesso em: 2 Nov. 2014.

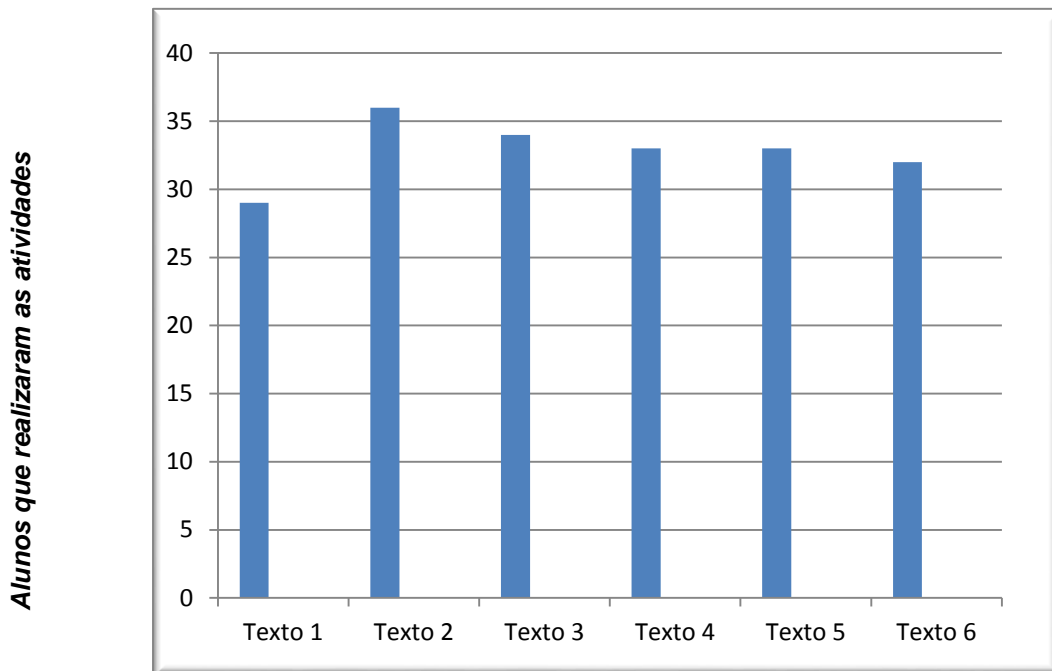


Gráfico 1 – Gráfico da Participação dos Estudantes em todas as Atividades Desenvolvidas.  
Fonte: Elaborado pela Autora.

Como podemos observar, grande parte dos estudantes fizeram as atividades, sendo que o maior número de abstenções foram as referentes ao primeiro texto, em que, dos 37 alunos, apenas 29 realizaram. Acreditamos que isso se deve ao fato de que, em um primeiro momento, as atividades não foram motivadoras o suficiente para desencadear o seu interesse. Porém, podemos perceber que este quadro muda quando o segundo texto foi proposto, tendo uma participação bastante efetiva, na qual apenas um aluno não executou as atividades. Nos demais textos, somente três ou quatro alunos não fizeram as tarefas propostas, o que nos leva a supor que conseguimos demonstrar a eles a importância destas atividades para uma possível melhora nas suas habilidades de leitura e interpretação de textos para a compreensão dos conceitos da disciplina.

## 6.2 Análise dos resultados da aplicação

Ao término das atividades descritas nesta dissertação, aplicou-se um questionário para que pudéssemos investigar as impressões dos alunos a respeito do trabalho desenvolvido. Nesse questionário, havia uma parte na qual os alunos

deveriam atribuir valores ao que lhes era indagado, e uma outra parte com questões dissertativas.

Nas questões optativas, desenvolvemos três categorias para cada texto: quanto ao *Nível de Dificuldade*, quanto ao *Nível de Trabalho* e quanto ao *Nível de Interesse*. Nestas categorias, os estudantes deveriam atribuir valores de 1 à 5, em que 1 significa pouco difícil, pouco trabalhoso e pouco interessante; e 5 significa muito difícil, muito trabalhoso e muito interessante. Os resultados das repostas dos 33 alunos que responderam ao questionário são demonstrados nos gráficos 2, 3 e 4:

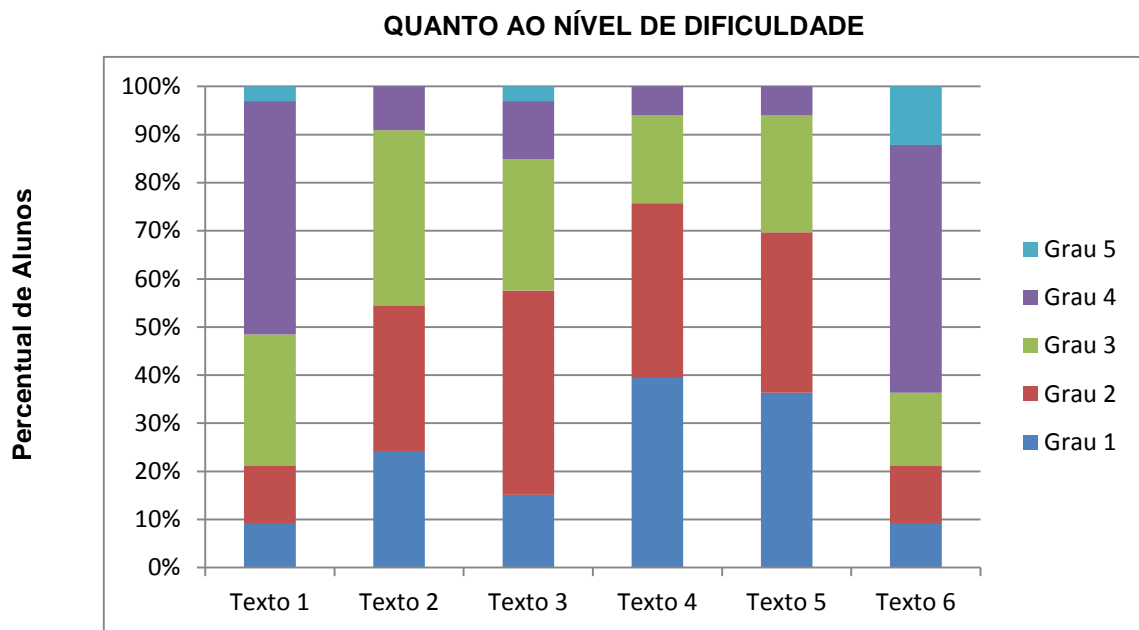


Gráfico 2 – Avaliação dos Alunos quanto ao Nível de Dificuldade dos Textos.  
Fonte: Elaborada pela Autora.

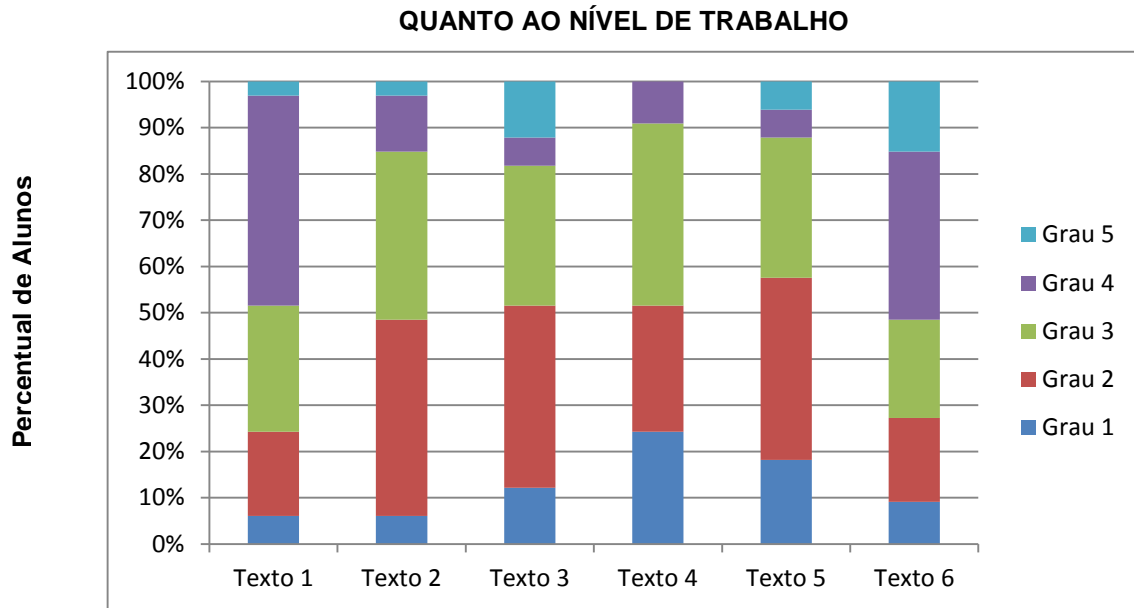


Gráfico 3 – Avaliação dos Alunos quanto ao Nível de Trabalho dos Textos.  
Fonte: Elaborada pela Autora.

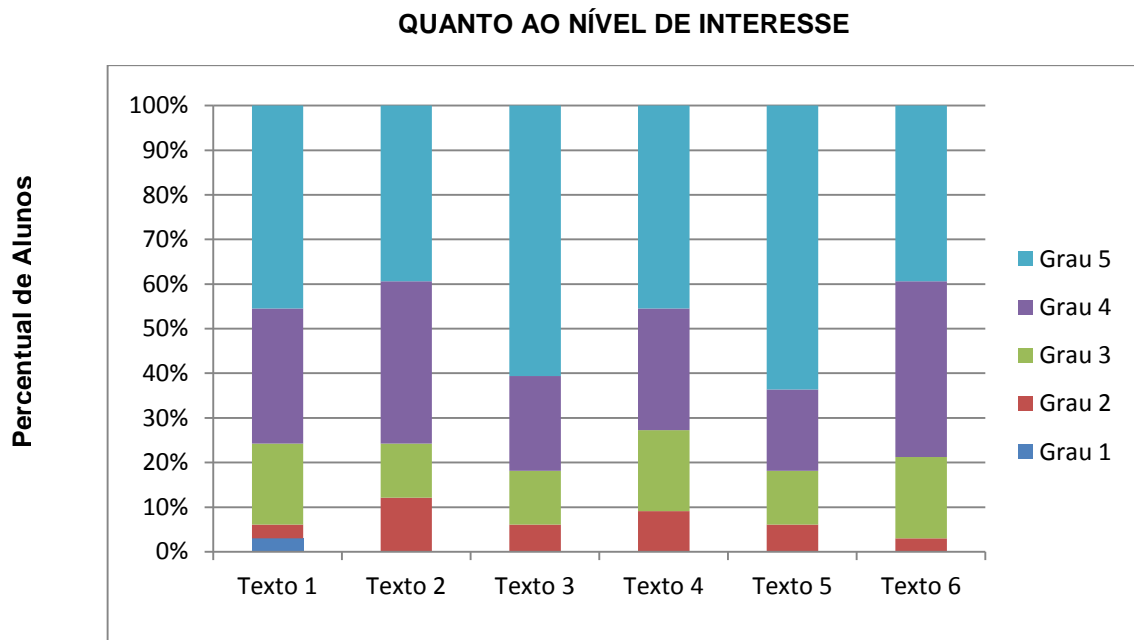


Gráfico 4 – Avaliação dos Alunos quanto ao Nível de Interesse dos Textos.  
Fonte: Elaborada pela Autora.

A análise dos resultados obtidos neste questionário demonstra que, na primeira atividade desenvolvida, cerca de 76% dos alunos atribuíram os valores 3 e 4 na escala de dificuldade, e 73% deles, valores 3 e 4 na escala de trabalho. Ou seja: concluíram ser uma tarefa difícil e trabalhosa. Este resultado vem ao encontro



dos pareceres que eles adquiriram na realização do primeiro texto. Apenas 52% dos estudantes alcançaram o melhor conceito, CSA<sup>18</sup>, e, para tal eles deveriam acertar no mínimo 70% das atividades propostas, que incluíam a realização dos títulos dados a cada parágrafo e as questões interpretativas; outros 21% alcançaram o conceito CPA; e 27% adquiriram o conceito CRA; isto é, não conseguiram responder corretamente nem a metade das respostas dos textos.

A análise dos títulos e das repostas dadas às questões foi baseada no procedimento de análise de conteúdo proposta por Bardin (2004). Essa metodologia é estruturada em três pólos cronológicos: a) Pré-análise; b) Exploração do material e c) Tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Para a autora, a pré-análise é um período de organização: “Corresponde a um período de intuições, mas tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema mais preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise” (BARDIN, 2004, p. 89). Nessa fase, instituem-se diretrizes que devem ser flexíveis para que possam ser alteradas no decorrer do trabalho. Em um primeiro momento, se estabelece um contato com os documentos de análise, “deixando-se invadir por impressões e orientações”. A partir desse primeiro contato, define-se o *corpus*, que é o conjunto de documentos que serão submetidos aos procedimentos analíticos. A exploração do material é a fase de sistematizar as decisões estabelecidas na pré-análise. Posto de outra forma, colocar em prática o que foi planejado. A fase de tratamento corresponde ao momento em que os resultados obtidos são tornados significativos e válidos.

A seguir, destacaremos a produção de um grupo de oito estudantes que, na primeira atividade, ficaram com conceito CRA, o mais baixo dos três conceitos. E ao longo deste capítulo utilizaremos as respostas desses mesmos estudantes para as nossas discussões. Abaixo, encontra-se um parágrafo retirado do primeiro texto e os títulos dados pelo grupo de alunos nesta atividade, lembrando que eles são identificados por números de 1 a 8, e que foi transcrita uma cópia fiel de suas palavras, não havendo correção ortográfica para suas respostas:

---

<sup>18</sup> Nova Forma de Avaliação Implementada no Ensino Médio Politécnico, o qual substitui as notas e atribui conceitos na avaliação dos alunos: CSA (Construção Satisfatória de Aprendizagem), CPA (Construção Parcial de Aprendizagem) e CRA (Construção Restrita de Aprendizagem).

*“[...] Aos detritos de rochas, resultantes da erosão da crosta terrestre pela ação da natureza, dá-se o nome de sedimentos. Por longo tempo, os sedimentos foram se acumulando em camadas, dando origem às rochas sedimentares. O petróleo só poderá ser encontrado em áreas onde houve acumulação de restos orgânicos e rochas sedimentares. Todavia, depois de formado, o petróleo não se acumula na rocha em que foi gerado. Ele passa através dos poros das rochas, até encontrar uma outra rocha que o aprisione, formando a jazida. No entanto, isso não significa que toda rocha sedimentar contenha uma jazida. Sua busca é tarefa árdua, difícil e exige muita paciência [...]”.*

**Estudante 1:**

*Origem Orgânica.*

**Estudante 2:**

*Petróleo não há acumulação em rochas.*

**Estudante 3:**

*Difícil e longa formação petrológica.*

**Estudante 4:**

*A base de resíduos.*

**Estudante 5:**

*Com certas adaptações um complementa o outro.*

**Estudante 6:**

*A procura por ele.*

**Estudante 7:**

*É preciso paciência.*

**Estudante 8:**

*Local de armazenamento petrolífero.*

A leitura e análise dos títulos dados pelos estudantes para este parágrafo deixam claro que eles não compreenderam a atividade, não conseguindo realizá-la de forma satisfatória. Os títulos dados pelos **Estudantes 1 e 6** não são inverdades, porém são noções muito vagas e amplas sobre o assunto e de forma alguma resumem a idéia do parágrafo. Segundo Solé (1998), “a ideia principal resulta da combinação entre os objetivos da leitura que guiam o leitor, entre os seus conhecimentos prévios e a informação que o autor queira transmitir”. O **Estudante 2** escolheu um título com um conceito totalmente contrário as informações contidas no trecho. O **Estudante 3** utilizou uma palavra que não existe, “petrológica”. Já nas respostas dadas pelos **Estudantes 4 e 5**, não há nenhuma coerência entre as próprias palavras que compõe o título. O título escolhido pelo **Estudante 7** está de acordo com as informações do parágrafo, porém também não traz a idéia principal deste. E o **Estudante 8**, não conseguiu expressar de forma clara a idéia do trecho em seu título, ficando difícil de compreendê-lo.

Além da tarefa de dar título aos parágrafos, os alunos deveriam responder questões interpretativas a respeito do mesmo. A seguir, analisemos as respostas dos alunos dadas a uma questão que pode ter sua resposta encontrada de forma literal no parágrafo acima destacado:

**Questão 1: O que é uma jazida de petróleo?**

**Estudante 1:**

*Ele passa através dos poros das rochas, até encontrar uma outra rocha que o aprisione, formando a jazida.*

**Estudante 2:**

*Quando o petróleo se acumula em rochas que não foi formado, ele passa através dos poros das rochas, até encontra uma que apresione até formar a jazida, então a jazida é uma rocha que os poros são ocupados pelo petróleo*

**Estudante 3:**

*O petróleo ele só pode ser encontrado onde ouve acumulação de restos orgânicos, onde após ser formado ele não se acumula onde foi gerado, passa por poros, onde são ocupados pelo petróleo, assim denominando-se JAZIDA.*

**Estudante 4:**

*Jazida de petróleo ocorre em rochas sedimentares, essas rochas são permeáveis o óleo passa através delas pelo interior da crosta terrestre.*

**Estudante 5:**

*A jazida não é nada mais nada menos do que uma rocha cujos poros são ocupados pelo petróleo.*

**Estudante 6:**

*São onde se acumula os resíduos orgânicos formando assim o petróleo.*

**Estudante 7:**

*As jazidas de petróleo acontecem quando o petróleo passa de uma rocha a outra, já que ele não fica aprisionado em uma única rocha.*

**Estudante 8:**

*Jazida é onde se forma o petróleo.*

Além de questões de interpretação, havia outras que relacionavam o assunto abordado no texto com conceitos da disciplina de química discutidos em aula. Para Solé (1998), essas perguntas possibilitam que o aluno leia nas entrelinhas, forme uma opinião, relacione a informação abordada com a que já possui, contribuindo, dessa forma, com a aprendizagem e com a construção de conhecimentos a partir do texto. A seguir destacamos um trecho do mesmo texto, bem como a questão que se baseia nele e as respectivas respostas:

*“O petróleo é uma substância oleosa, inflamável, com cheiro característico e em geral, menos denso que a água e com cor variando entre o negro e o castanho escuro [...]”.*

**Questão 2: Em imagens de vazamento de petróleo em alto mar, percebemos que se forma uma mancha escura sobre a água. De acordo com o texto, porque isso acontece?**

**Estudante 1:**

*O petróleo derramado se espalha pela superfície da água formando uma camada superficial que impede a passagem da luz, afetando a fotossíntese e destruindo o plâncton. Essa fina camada que se forma também impede a troca de gases entre a água e o ar.*

**Estudante 2:**

*Assim como o óleo de cozinha não se mistura na água porque a água é mais densa*

**Estudante 3:**

*A mancha escura sobre a água se refere a coloração do petróleo ou derivado, a mancha não se mistura por que é uma substância menos densa que a água, sempre que um composto "boiar" sobre outro significa que é menos denso.*

**Estudante 4:**

*Porque os seres se decompõem e os organismos vão se localizando nas águas tanto doce quanto salgada, ou por outros dois fatores que são as bactérias e a falta de oxigênio.*

**Estudante 5:**

*Pois quando se avalia a extensão da jazida, e essa avaliação determina se é viável ou não produzir o petróleo descoberto começa a fase de produção, e nessa fase o óleo pode vir a superfície espontaneamente.*

**Estudante 6:**

*O petróleo é uma substância oleosa, inflamável, com cheiro característico e, em geral, menos densa que a água e com cor variando entre o negro e o castanho escuro.*

**Estudante 7:**

*A resposta está ligada a densidade. Visto que o petróleo é menos denso do que a água, ele tende a ficar sob sua superfície. Se o petróleo fosse mais denso do que a água, então ele iria afundar.*

**Estudante 8:**

*Por que para que haja uma retirada de petróleo correta, precisa-se de estudos adequados e cuidados, fazendo-se assim perfurações para análise, e decorrente da pressão interna dos gases o petróleo pode vir até a superfície ocorrendo um vazamento, ou até mesmo um erro na perfuração.*

A observação das respostas dadas pelos discentes nos leva a deduzir que na **Questão 1**, o **Estudante 1** conseguiu identificar no texto o trecho que responderia a pergunta proposta, porém não conseguiu expressar a informação com suas palavras, realizando então uma cópia literal do parágrafo. Na resposta do **Estudante 2**, nota-se uma certa dificuldade em organizar as informações, expressá-las com clareza, porém está correta, assim como ocorre com o **Estudante 3**. A análise das respostas dadas pelos **Estudantes 4, 6 e 8** deixa claro que eles não compreenderam as informações transmitidas pelo texto. Os **Estudantes 5 e 7** responderam à questão com clareza; contudo, não expressaram a informação principal que deveria conter em sua resposta: dizer que jazida é a rocha que *aprisiona* o petróleo. Portanto, apesar de esta pergunta ter sua resposta facilmente encontrada no parágrafo, grande parte dos discentes apresentaram dificuldades em realizar a atividade.

Quanto ao estudo da **Questão 2**, entendemos que o **Estudante 1** novamente não conseguiu expor suas idéias e, para responder à questão, utilizou mais uma vez uma cópia literal, mas desta vez não o fez com as frases do próprio texto, mas sim de um site de pesquisa, da mesma forma que o **Estudante 4**. Já o **Estudante 6** utilizou a frase do próprio trecho na sua resposta. Segundo Santos e Queiroz (2007), isto ocorre devido a uma insegurança apresentada pelos estudantes em seu próprio discurso, uma vez que isto é consequência da imagem que o aluno faz da imagem que o professor faz do próprio aluno. Os **Estudantes 5 e 8** não entenderam a pergunta respondendo com outras partes do texto. Já os **Estudantes 2, 3 e 7** conseguiram realizar a atividade com sucesso.

A análise de todas as repostas aqui destacadas nos leva a algumas observações como, por exemplo, o fato de que os 8 discentes que não conseguiram realizar a tarefa de dar títulos ao parágrafo também apresentaram dificuldades para responder as duas questões de interpretação. Portanto, a estratégia de nomear os

parágrafos influencia diretamente na interpretação dos estudantes, podendo vir a facilitá-la. De acordo com Solé (1998), a identificação da ideia principal implica diretamente na capacidade da realização de atividades associadas à leitura e interpretação dos textos. Esta conclusão se reflete na própria fala dos alunos quando questionados sobre a eficácia da estratégia na melhoria da sua leitura e interpretação de textos:

*“sim, me ajudou a entender melhor os textos de maneira mais fácil, lendo e reelendo cada paragrafo para elaborar um titulo que explicasse o que cada um queria dizer. E para realizar as perguntas tambem ajudou”.*

*“sim me ajudou muito, porque a interação de parágrafos e a criação de títulos me ajudou a pensar e a interpretar mais facil as questões do proprio texto e tambem na interpretação de outros textos”.*

Outra percepção é a dificuldade de relacionar o tema abordado no texto com os conceitos desenvolvidos na disciplina de química, fato comprovado pelo alto percentual de erros relacionado à **Questão 2**, em que, dos 8 estudantes, apenas 3 responderam de forma correta. A maioria deles não conseguiu relacionar a informação da questão que falava a respeito de acidentes de vazamento de petróleo, com a mancha escura que se forma sob a água à informação do texto que afirmava que ele é menos denso que a água.

Acredita-se que os resultados apresentados neste primeiro texto podem ser explicados pela falta de familiaridade com este tipo de atividade, além de uma certa descrença na proposta, pois podemos perceber a significativa mudança para o segundo texto, em que, além do aumento no índice de participação demonstrado no gráfico 1, houve também aumento no número de alunos que alcançaram o conceito CSA - 75% dos discentes. Acreditamos que, após a realização da primeira atividade, os discentes perceberam que os textos relacionavam fatos observáveis com os conceitos químicos discutidos em aula, trazendo, assim, uma abordagem mais significativa para cada conteúdo, facilitando, portanto a sua compreensão e estimulando a realização das AD.

Estes resultados positivos se mantiveram ao longo das seis atividades, com uma pequena recaída no último texto, como mostra o gráfico 5:

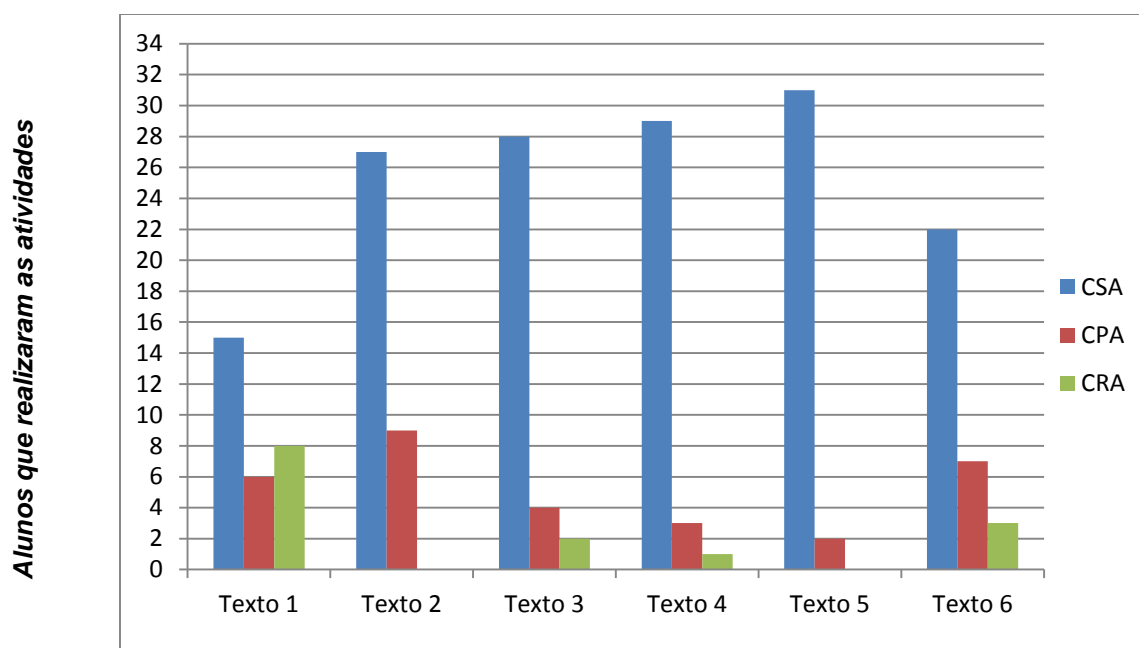


Gráfico 5 – Avaliação dos Alunos no Desenvolvimento das Atividades Didáticas.  
Fonte: Elaborada pela Autora.

Observando os dados revelados no gráfico 5, pode-se perceber que a cada atividade realizada há um crescente aumento no número de alunos com o conceito CSA e poucos alunos com conceito CRA, sendo que nos textos de números 2 e 5 nenhum aluno adquiriu este conceito. Essa mudança no interesse dos discentes pelas atividades propostas nos mostra que, apesar do ceticismo e desmotivação iniciais, eles constataram que a prática poderia lhes proporcionar uma nova forma de aprendizagem, não só na disciplina de química, mas na leitura de uma forma geral, alcançando o objetivo principal deste trabalho que é o desenvolvimento da competência de leitura e interpretação de textos científicos.

A seguir, destacamos um parágrafo do 6º texto trabalhado, seguido dos títulos e das respostas sobre uma questão interpretativa do grupo de discentes que não alcançaram conceito satisfatório na realização da primeira atividade:

*“[...] A interpretação fisiológica de um odor implica em julgar o quão forte, agradável ou desagradável ele é. Odores desagradáveis estão em geral associados a coisas desagradáveis. Os odores provenientes de uma estação de tratamento de esgotos estão geralmente associados à decomposição biológica da matéria orgânica. Embora um odor possa ser não tóxico, sua associação à decomposição*



*biológica pode indicar algo a se evitar ou um eventual risco à saúde. A presença de um mau odor em geral é um sinal para que se evite sua fonte. É por essa interpretação fisiológica que registramos com maior propriedade os cheiros que nos causam essas sensações desagradáveis. Algumas substâncias – como a piridina (cheiro de peixe podre), o metanotiol (cheiro do gás de cozinha), escatol (cheiro de fezes), entre outras – remetem-nos a situações que lembram perigo ou um ambiente não muito saudável. Essas são características psicoculturais que nos fazem agir de maneira repulsiva ao mau cheiro [...]”.*

**Questão: Segundo o texto, qual tipo de cheiro é identificado de forma mais intensa pelo nosso cérebro e como ele o faz?**

**Estudante 1:**

Título: *Interpretação do odor*

Resposta: *Os desagradáveis, porque a presença de um mau odor em geral é um sinal para que se evite sua fonte e É por essa interpretação fisiológica que registramos com maior propriedade os cheiros que nos causam essas sensações desagradáveis.*

**Estudante 2:**

Título: *Cheiros ruins influenciam na sua saúde.*

Resposta: *é o cheiro desagradavel pois quando sentimos vimos e saímos de perto para nao afetar na nossa saude.*

**Estudante 3:**

Título: *o cheiro que sentimos são comandados pela nossa interpretação fisiológica.*

Resposta: *O mau cheiro. Por que registramos com maior propriedade os cheiros que nos causam sensações ruins.*

**Estudante 4:**

Título: *memorizado com mais facilidade correndo possível risco a saúde*

Resposta: *Os odores desagradáveis, pois para o cérebro isso pode ser uma situação de perigo ou um ambiente não muito agradável.*

**Estudante 5:**

Título: *O desagradável nos causa impressões ruins, assim como o agradável nos causa boas impressões*

Resposta: *O desagradável pois o nosso cérebro identifica mais rápido o cheiro ruim por ser um perigo ou ambiente que não é saudável.*

**Estudante 6:**

Título: *A associação do mau cheiro com sua fonte.*

Resposta: *Os de mau cheiro, porque geralmente são fortes e nos remetem perigo.*

**Estudante 7:**

Título: *Fugindo do mau cheiro*

Resposta: *Cheiros ruins. Nosso cérebro detecta os odores, um lembrete para evitar sua fonte. É por essa interpretação fisiológica que nosso cérebro registra com maior propriedade os cheiros que causam essas desagradáveis sensações.*

**Estudante 8:**

Título: *Nossa interpretação fisiológica comanda o cheiro que sentimos e o que devemos ou não evitar.*

Resposta: *O mau odor. Por que registramos com maior propriedade os cheiros que nos causam sensações desagradáveis.*

A leitura e análise dos títulos e respostas descritos, leva-nos a concluir que o **Estudante 1** permanece com a mesma característica demonstrada na primeira atividade: a incapacidade de expressar suas idéias com as suas próprias palavras, prevalecendo o uso de cópias nas suas respostas. Da mesma forma, o **Estudante 2** ainda apresenta dificuldade em compreender as informações do texto e concatenar as idéias para poder expô-las. O **Estudante 3** apresenta um bom título que resume de forma satisfatória o conceito do trecho, e sua resposta à questão está correta, embora tenha utilizado algumas frases do texto para respondê-la, assim como os **Estudantes 7 e 8**. No título dado pelo **Estudante 4**, percebe-se uma certa confusão na montagem da frase; contudo, ele consegue identificar a idéia principal contida no parágrafo, e sua resposta à questão aponta que realmente sua interpretação à respeito do texto foi muito boa. As respostas dadas pelos **Estudantes 5 e 6** indicam

uma excelente interpretação, nas quais eles expõem suas idéias com clareza e coesão, utilizando frases de sua autoria, tanto nos títulos do parágrafo quanto nas respostas da questão interpretativa.

Assim, a investigação dos resultados apresentados revela que do grupo de oito estudantes que inicialmente não conseguiram realizar as atividades, três deles ainda apresentam dificuldades, ou seja: mesmo depois do desenvolvimento deste método, não houve um avanço significativo nas suas habilidades de leitura e interpretação. Porém, estes resultados não se mantiveram constantes ao longo de todas as atividades, pois os discentes conseguiram realizar as atividades referentes aos outros textos de forma satisfatória.

O fato é que devemos levar em consideração que este último texto foi retirado da revista *Química Nova na Escola*, uma das mais conceituadas na área de Ensino de Química e que, portanto, possui um vocabulário rebuscado e técnico, o que dificulta a sua interpretação, especialmente para estudantes de ensino médio. Mesmo alunos que apresentaram resultados excelentes nas outras atividades tiveram dificuldades em ler e interpretar este texto. Essa observação confirma-se através dos dados retirados do questionário e que são apresentados nos gráficos 2 e 3, em que mais de 60% dos alunos atribuíram os níveis 4 e 5 na categoria dificuldade e mais de 50% deles, valores 4 e 5 na categoria trabalho para o texto número 6. Obviamente, ao escolhermos este texto, bem como todos os outros, levamos em consideração esta característica. Contudo, o objetivo era de que cada atividade proposta se mostrasse um desafio, aumentando, assim, o nível de dificuldade.

Quanto os demais alunos, se compararmos os resultados apresentados na primeira e na última atividade propostas, percebe-se que há uma melhora na leitura e interpretação deles, o que também pode ser averiguado através do gráfico 5. Apesar de ainda ocorrer cópias de palavras e frases do texto, todos os alunos conseguiram desenvolver as atividades com êxito.

A seguir, destacamos algumas falas dos estudantes que respaldam a nossa discussão:

*“No início era mais difícil fazer agora vi que nos últimos já estava melhor e com mais prática”.*

*“No início achei complicado alguns textos, interpretar e responder... Tinha certa dificuldade. Mas agora eu vejo, tem que ser assim, até para o aluno aprender a interpretar e se esforçar melhor”.*

Quanto a categoria interesse, verifica-se que apesar das dificuldades iniciais, todos os textos foram considerados interessantes, com destaque ao texto número 3 que fala à respeito das drogas sintéticas e ao texto número 5, que fala sobre a crise hídrica. Esta constatação nos leva a supor que conseguimos despertar a curiosidade dos alunos ao levar até eles notícias atuais e fatos corriqueiros; porém, que são explicados pelos conteúdos desenvolvidos na disciplina de química, demonstrando a eles a inter-relação existente entre a ciência e o mundo ao seu redor e, principalmente, provando que não há uma distância intransponível entre eles.

Nesse contexto, acreditamos ter atingido mais dois dos objetivos deste trabalho: viabilizar uma melhor compreensão dos conteúdos da disciplina através da leitura e interpretação dos textos científicos, constatando a sua eficácia para tal. Dos 33 alunos que responderam ao questionário, 23 deles, ou seja, 70%, afirmaram que os textos auxiliaram na aprendizagem dos conceitos químicos. Outros 9 alunos disseram que os textos ajudaram em partes e um respondeu que a prática não o auxiliou com os conceitos de química. Segue a fala de alguns destes alunos:

*“Acredito que sim, pois foi um ligação entre o texto e o conteúdo que me ajudou até me interessar mais a aprender”.*

*“Sim, usando coisas do dia a dia ajuda-nos a comparar e a entender melhor por que estudamos química”.*

Dessa forma, acredita-se que a maneira como as atividades didáticas foram aplicadas, acompanhando o desenvolvimento da disciplina, com discussões sobre os temas abordados, possibilitou a integração do conhecimento dos conteúdos com o conhecimento dos fatos e das notícias abordados nos textos, promovendo, assim, a tão desejada e falada associação entre a química e o cotidiano; e, conseqüentemente, a aprendizagem significativa que é defendida por Ausubel. Para Santos (2004), a ciência deve estar vinculada à realidade do aluno, fazendo com que os conteúdos aprendidos na escola devam ser contextualizados de forma a

aproximar cada vez mais a ciência do cotidiano do estudante, favorecendo, assim, a educação científica que irá contribuir na formação do cidadão, tornando-o apto a tomar decisões conscientes na sociedade e gerar mudanças sociais, objetivando melhorar a qualidade de vida para todos.

Quanto ao fato dos alunos realizarem todas as atividades através de um site, constatamos que o resultado foi positivo, pois 31 deles responderam que gostaram da proposta, apontando fatores como comodidade para realizar as atividades e ainda economia de gastos com impressões. Portanto, constatamos que atingimos nosso objetivo ao procurar uma estratégia que esteja dentro do cotidiano do nosso estudante e que conseguisse persuadi-los e encantá-los; afinal, é essencial que nós, educadores, busquemos ferramentas que auxiliem na construção do conhecimento dos nossos alunos. Ainda, esse tipo de estratégia didática auxilia o docente, pois lhe permite estender as suas aulas, articulando o conteúdo trabalhado em sala de aula com informações que frequentemente não são discutidas, devido ao pouco tempo disposto aos períodos de química.

Ainda, os resultados apontam que a metodologia utilizada foi satisfatória para promover autonomia dos discentes perante o seu processo de aprendizagem. Conforme os textos foram sendo desenvolvidos de forma sistemática e intensiva, logo seguidos da discussão dos erros e acertos dos discentes em aula, foi-lhes proporcionado um modelo de como as atividades poderiam ser elaboradas:

O processo de leitura deve garantir que o leitor compreenda os diversos textos que se propõe a ler. É um processo interno, porém deve ser ensinado. Uma primeira condição para aprender é que os alunos possam ver e entender como faz o professor para elaborar uma interpretação do texto: quais as suas expectativas, que perguntas formula, que dúvidas surgem, como chega a conclusão do que é fundamental para os objetivos que o guiam, que elementos toma ou não do texto o que aprendeu e que ainda tem de aprender...em suma os alunos tem de assistir a um processo/modelo de leitura que lhes permita ver as "estratégias de ação" em uma situação significativa e funcional. (SOLÉ, 1998, p.116).

Assim, acreditamos que como a formação de um bom leitor se dá através da exercitação compreensiva, ao longo das atividades didáticas, os alunos foram progressivamente conseguindo desenvolver sua autonomia na realização do que era proposto, criando a oportunidade de desenvolvimento de habilidades capazes de levar o aluno a construções de manifestações próprias, podendo também, contribuir para que reconheçam a Química como uma construção humana.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A observação dos resultados obtidos nesta dissertação deixa claro que houve progresso na leitura e interpretação de textos por parte dos estudantes, fato que podemos comprovar na análise das respostas apresentadas na primeira atividade em comparação com a última. A leitura dos títulos e respostas de grande parte dos discentes demonstra uma melhora significativa na capacidade de encontrar a ideia principal de cada parágrafo e também na elaboração das questões interpretativas. Os próprios estudantes chegaram a esta conclusão relatando-a em suas respostas no questionário.

Contudo, ao lhes apresentarmos um texto com um nível um pouco mais elevado que os demais, os alunos expressaram dificuldades em realizar as atividades propostas. Dessa forma, acredita-se que para que melhores resultados sejam obtidos, e essas dificuldades sejam superadas, é necessário que esta metodologia seja desenvolvida desde o momento em que os estudantes tenham o primeiro contato com a disciplina de química, ou seja, no 9º ano do EF. Afinal, esta formação é um processo de construção lento e progressivo que requer uma intervenção educativa respeitosa e ajustada por parte do professor.

Assim, esta metodologia pode se tornar na verdade uma prática cotidiana, incorporada de forma natural às outras práticas de sala de aula, propiciando ao estudante a oportunidade de contato com diversos tipos de textos, dos mais simples até os mais complexos. Dessa forma, ao concluir o EM, este aluno teria a sua formação estudantil baseada em um método que desenvolve a leitura e interpretação e ao mesmo tempo explica os conceitos da disciplina.

Além disso, os resultados apontam para o fato de que há a necessidade de incorporar a este método outras formas de comunicação que estimulem a leitura e a escrita, como a utilização de vídeos, charges ou histórias em quadrinhos, para que o estudante tenha a possibilidade de observar as mais diversas formas de textos disponíveis.

Neste trabalho, nos concentramos apenas na leitura e interpretação de textos, sem nos determos na escrita. Todavia, compreendemos que a leitura e a escrita estão diretamente relacionadas, pois uma não existe sem a outra. Porém,

acreditamos que habilidade de se expressar por meio das palavras é algo que demanda um esforço e capacidade enormes e que, portanto está um passo à frente do que nos propomos nesta dissertação. O que procuramos empreender com esta prática pedagógica foi fazer com a leitura o que se faz com qualquer outro conteúdo: planejar uma metodologia em que o aprendiz pudesse abordá-la progressivamente e orientá-lo para que, partindo de onde se encontra, possa ir sempre um pouco além, no sentido de alcançar a autonomia neste processo de construção da formação de um bom leitor. Assim, no futuro, pretendemos estender esta metodologia de forma que contemple além do desenvolvimento das habilidades de leitura e interpretação, a capacidade de argumentação. Para tal, pretendemos explorar mais as diversas ferramentas disponíveis em um AVA, como o desenvolvimento de atividades colaborativas.

Cabe ainda ressaltar a percepção dos alunos perante a aplicação desta prática pedagógica. Quando indagados sobre a eficácia da proposta para o desenvolvimento das habilidades de leitura e interpretação, todos responderam de forma afirmativa que as atividades contribuíram para uma melhora na sua forma de ler e interpretar. Ainda, os questionamos sobre de que forma as atividades ajudaram neste propósito e as justificativas dadas foram: o incentivo a uma maior atenção na leitura, aperfeiçoamento da leitura em outros textos, o despertar de maior interesse pela leitura, melhoria na gramática e no vocabulário e instigou a curiosidade pelos assuntos abordados nos textos. Contudo, através deste questionário, também percebemos a falta de familiaridade com a leitura, pois quando pedimos para que eles apontassem fatores negativos da prática, mais de 58% deles responderam que acharam os textos muito longos e cansativos, sendo que nenhum destes continha mais do que sete parágrafos. Daí, podemos deduzir o porquê das dificuldades de leitura e interpretação: a maioria não possui este hábito, o que os levou a classificar os textos dessa forma.

No entanto, também acreditamos que por maior que seja o nosso esforço em proporcionar aos discentes práticas que viabilizem tais competências, isso não será suficiente para uma real capacidade de ler e interpretar. Para que essas habilidades sejam realmente desenvolvidas, é preciso o envolvimento e compromisso de todas as disciplinas que compõem o currículo do EM, pois como já citado aqui, todas as disciplinas utilizam textos para se comunicar. Portanto, é imprescindível que cada professor, dentro da sua área de conhecimento, procure trabalhar de forma a

propiciar ao seu aluno meios que instiguem essas competências para que se possa promover a capacidade de comunicação, análise, reflexão crítica e argumentação, cada vez em maior grau.

Por fim, cremos que este trabalho demonstrou que ainda há muito que se fazer, um campo vasto a se explorar, pois os nossos alunos estão concluindo uma etapa fundamental em suas vidas sem conseguir ler e escrever de forma satisfatória, cabendo a nós, professores, a árdua tarefa de mudarmos este quadro, mostrando a eles a importância dessas habilidades para a construção de um sujeito que assume seu papel nas interações sociais e intervém na sua realidade.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edição 70, 2004.
- BARRO, Mario R.; BAFFO, Ariane; QUEIROZ, Salette L.. Blogs na formação inicial de professores de química. **Química Nova na Escola**. v. 36, n. 1.fev. 2014. p. 4-10.
- BARRO, Mario R.; FERREIRA, Jerino Q.; QUEIROZ, Salette L.. Blogs: aplicação na educação em química. **Química Nova na Escola**. n. 30, nov.2008. p. 10-15.
- BENITTE, Anna M. C. e cols.. O diário virtual coletivo: um recurso para investigação dos saberes docentes mobilizados na formação de professores de química de deficientes visuais. **Química Nova na Escola**. v. 36, n. 1, fev. 2014. p. 61-70.
- BENITE, Anna M. C.; BENITE, Claudio, R. M.; SUPERCIL M. S.. Cibercultura em ensino de química: elaboração de um objeto virtual de aprendizagem para o ensino de modelos atômicos. **Química Nova na Escola**. v. 33, n. 2, mai.2011. p. 71-76.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais (PCN+)**. Brasília, 2002.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais do Ensino Médio**. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, 1999.
- BRITO, Sérgio Luiz. Um ambiente multimediatizado para a construção do conhecimento em química. **Química Nova na Escola**. n. 14, nov. 2001. p. 13-15.
- FERREIRA, L. N. A; QUEIROZ, S. L. **Autoria no ensino de química**: Análise de Textos Escritos por Alunos de Graduação. *Ciência e Educação*, n. 3, p. 541-558, 2011.
- FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 3, 2003.p. 259-272.
- FRANCISCATO e cols.. Avaliação dos ambientes virtuais de aprendizagem moodle, TelEduceTidia - Ae: um estudo comparativo. **CINTED-UFRGS. Novas Tecnologias na Educação**. v. 6,n. 2, dez. 2008.
- FREIRE, P. **A Importância do ato de ler**. 47ed. São Paulo: Cortez Editora, 2006.
- GIORDAN, M. **O computador e o ensino de ciências**. 1.ed. São Paulo: Editora Unijui, 2008.
- IARA e cols.. **Ler e escrever**: compromisso de todas as áreas. 6.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

JUNIOR, F. Estratégias de leitura e educação química: que relações? **Química Nova na Escola**, n. 4, 2010. p. 220-226.

KAUFMAM, Ana Maria; RODRÍGUEZ, María Helena. **Escola, leitura e produção de textos**. Porto Alegre: Artmed, 1995.

KLEIMAN, A. B. **Oficina de leitura: teoria e prática**. Campinas: Pontes, 1989.

MACHADO, Daniel Iria; SANTOS, Plácida L. V. A. da C.. Avaliação da hipermídia no processo de ensino e aprendizagem da física: o caso da gravitação. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, 2004. p. 75-100.

MARCUSCHI, L. A. **Produção textual, análise de gêneros e compreensão**. 2. ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2002.

MONTEIRO, Bruno A. P.; MARTINS, Isabel G. R.. O portal eletrônico interativo: contexto, estrutura, possibilidades de navegação e discursos sobre formação de professores de química. **Química Nova na Escola**. v. 32, n. 4, nov. 2010. p. 249-256.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**. v. 9, n. 2, 2003.p. 191-211.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2.ed. São Paulo: EPU, 1999.

OLIVEIRA, Saulo França e cols..Softwares de simulação no ensino de atomística: experiências computacionais para evidenciar micromundos. **Química Nova na Escola**. v. 35, n. 3, ago. 2013. p. 147-151.

PERSON, D. P; JOHNSON, D.D. **Teaching reading comprehension**. New Work: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

QUEIROZ, S. L. A Linguagem Escrita nos Cursos de Graduação em Química. **Química Nova**, n. 1, 2001. p.143-146.

REVISTA EDUCAÇÃO. ano 19. n. 127. mai. de 2015.

REVISTA NOVA ESCOLA, ano 30, n. 280. mar. 2015.

REZENDE, Wanderley M.; DIAS, Ana Isabel de A. S.. Educação a distância e ensino presencial: incompatibilidade ou convergência? **Revista científica em Educação à distância**. Rio de Janeiro, n. 1, v. 1, abr. - out. 2010. p. 7-16.

RIBEIRO, A. A.; GRECA, I. M. Simulações computacionais e ferramentas de modelização em educação química: uma revisão de literatura publicada. **Química Nova**. n. 4, 2003. p. 542-549.

RICON, A. E.; ALMEIDA, M. J. P. M. Ensino da física e leitura. **Leitura: Teoria & Prática**, v. 10, 1991. p. 7-16.

SILVA, H.C.; ALMEIDA, M. J. P. M. (Orgs.). **Linguagens, leituras e ensino da Ciência**. Campinas: Mercado das Letras, 1998. p. 121-130.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Relatório Nacional do SAEB 2003**. Brasília, 2006. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/download/saeb/2004/qualidade\\_educacao.pdf](http://download.inep.gov.br/download/saeb/2004/qualidade_educacao.pdf)>. Acesso em: 14 mar. 2015.

SOLÉ, I. **Estratégias de leitura**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOUZA, Marcelo Pinheiro de. e cols. Titulando 2004: um software para o ensino de química. **Química Nova na escola**. n. 22, nov. 2005. p. 35-37.

WINOGRAD, P. N.; BRIDGE, C. A.. **La comprensión de láinformación importante en prosa**. Madrid: Aprendizaje/Visor, 1990.p.29-53.

# APÊNDICES

## APÊNDICE A – TEXTO1

### O QUE É PETRÓLEO



O petróleo é uma substância oleosa, inflamável, com cheiro característico e, em geral, menos densa que a água e com cor variando entre o negro e o castanho escuro. Embora objeto de muitas discussões no passado, hoje tem-se como certa a sua origem orgânica, sendo uma combinação de moléculas de carbono e hidrogênio. Admite-se que esta origem esteja ligada à decomposição dos seres que compõem o plâncton - organismos em suspensão nas águas doces ou salgadas, tais como protozoários, celenterados e outros - causada pela pouca oxigenação e pela ação de bactérias. Com isso, grandes quantidades de restos vegetais e animais se depositaram no fundo dos mares e lagos, sendo soterrados pelos movimentos da crosta terrestre sob a pressão das camadas de rochas e pela ação do calor. Esses restos orgânicos foram se decompondo até se transformarem em petróleo.

Aos detritos de rochas, resultantes da erosão da crosta terrestre pela ação da natureza, dá-se o nome de sedimentos. Por longo tempo, os sedimentos foram se acumulando em camadas, dando origem às rochas sedimentares. O petróleo só poderá ser encontrado em áreas onde houve acumulação de restos orgânicos e rochas sedimentares. Todavia, depois de formado, o petróleo não se acumula na rocha em que foi gerado. Ele passa através dos poros das rochas, até encontrar uma outra rocha que o aprisione, formando a jazida. No entanto, isso não significa que toda rocha sedimentar contenha uma jazida. Sua busca é tarefa árdua, difícil e exige muita paciência.

O ponto de partida na busca do petróleo é a Exploração, que realiza os estudos preliminares para a localização de uma jazida. Nesta fase é necessário analisar muito bem o solo e o subsolo, mediante aplicações de conhecimentos de Geologia e de Geofísica, entre outros.

A perfuração é a segunda fase na busca do petróleo. Ela ocorre em locais previamente determinados pelas pesquisas Geológicas e Geofísicas. Para tanto, perfura-se um poço - o Poço Pioneiro - mediante o uso de uma sonda (ou Torre de Perfuração) que é o equipamento utilizado para perfurar poços. Esse trabalho é feito através de uma Torre que sustenta a coluna de perfuração, formada por vários tubos. Na ponta do primeiro tubo encontra-se a broca, que, triturando a rocha, abre o caminho das camadas subterrâneas. Comprovada a existência de petróleo, outros poços são perfurados para se avaliar a extensão da jazida. Essa avaliação é que vai determinar se é comercialmente viável, ou não, produzir o petróleo descoberto. Caso positivo, o número de poços perfurados forma um Campo de Petróleo.

Revelando-se comercial, começa a fase da Produção naquele campo. Nesta fase, o óleo pode vir à superfície espontaneamente, impelido pela pressão interna dos gases. Nesses casos temos os chamados Poços Surgentes. Dos campos de produção, seja em terra ou mar, o petróleo e o gás seguem para o parque de armazenamento, onde ficam estocados. Este parque é uma grande área na qual se encontram instalados diversos tanques que se interligam por meio de tubulações.

Chegamos então na fase das refinarias de petróleo. Uma Refinaria é como uma grande fábrica, cheia de equipamentos complexos e diversificados, pelos quais o petróleo vai sendo submetido a diversos processos para a obtenção de muitos derivados. Refinar petróleo é, portanto, separar suas frações, processá-lo, transformando-o em produtos de grande utilidade: os derivados de petróleo. A instalação de uma Refinaria obedece a diversos fatores técnicos, dos quais destacam-se a sua localização nas proximidades de uma região onde haja grande consumo de derivados e/ou nas proximidades das áreas produtoras de petróleo. A Petrobrás possui 11 refinarias, estrategicamente localizadas do norte ao sul do País. Responsáveis pelo processamento de milhões de barris diários de petróleo, essas refinarias suprem nosso mercado com todos os derivados que podem ser obtidos a partir do petróleo nacional ou importado: gasolina, óleos combustíveis, além de outros.

Com a crise do petróleo, em 1973, vários foram os problemas surgidos para os países consumidores, entre eles o racionamento de combustíveis e o desemprego. Com isso, foram intensificados os trabalhos de exploração de novos campos petrolíferos e, também, o desenvolvimento de programas alternativos para a geração de energia. São as fontes alternativas de energia, ou seja, a utilização de outras matérias-primas, produtoras de energia, que não o petróleo. No Brasil, vários programas nesse sentido foram desenvolvidos de modo a se reduzir a dependência externa para o abastecimento de energia.

Hoje, o País conta, além da expansão da energia elétrica, com a exploração e produção do xisto (rocha da qual se produz óleo e gás), o aproveitamento de vegetais (dos quais a cana-de-açúcar, que produz álcool é a mais importante), a energia solar, nuclear e dos ventos.

**(Texto Adaptado).**

### **Questões**

1. Em imagens de vazamento de petróleo em alto mar, percebemos que se forma uma mancha escura sobre a água. De acordo com o texto, porque isso acontece?
2. O que é uma jazida de petróleo?
3. O petróleo pode ser considerado fonte de qual função orgânica?
4. Porque é necessário que haja outras fontes de energia além do petróleo?

## APENDICÊ B – TEXTO 2

**O ÁLCOOL E SUAS APLICAÇÕES**

Etanol, álcool ou álcool etílico são palavras que se referem à mesma substância: um composto orgânico de fórmula  $C_2H_6O$  ou, de forma mais detalhada,  $CH_3CH_2OH$ . Tanto o álcool combustível, como bebidas alcoólicas, produtos de limpeza, tintas e qualquer outro produto que contenha o composto utiliza o mesmo álcool, obtido por fermentação do açúcar ou síntese em laboratório. As diferenças ocorrem na destilação, utilizada em algumas aplicações do álcool, e nos processos de pós-produção do produto.

O etanol é um composto leve, fácil de ser obtido e que se mistura facilmente com água e com a grande maioria dos líquidos de baixo peso molecular. A leveza do etanol também contribui para seu estado natural ser líquido e por possuir um baixo ponto de ebulição ( $78,4\text{ }^\circ\text{C}$ ) enquanto seu ponto de solidificação (transformação em sólido) é de  $-114,3\text{ }^\circ\text{C}$ . Ele é altamente inflamável, podendo entrar em combustão, se submetido a uma fonte de calor, a partir de  $13\text{ }^\circ\text{C}$ . Em seu estado puro, o álcool é altamente tóxico, já em misturas de baixo teor ele pode ser ingerido pelo ser humano de forma moderada. Possui um poder calorífico menor que o da gasolina e diesel, o que significa que ele gera menos energia e rende menos quilometragem por litros. Sua densidade é menor que a da água e maior que a da gasolina, e seu PH é praticamente neutro.

Em sua aplicação como combustível, o etanol está presente de forma pura ou misturado à gasolina. O etanol comum vendido nos postos é o álcool etílico hidratado, uma mistura com cerca de 96% de etanol e o restante de água. Já o etanol misturado à gasolina é o álcool anidro, um tipo de etanol que possui pelo

menos 99,6% de álcool puro. Sua presença na gasolina aumenta o número da octanagem do combustível (resistência a detonações não controladas), aumentando o tempo de vida útil do motor. Na gasolina brasileira a proporção de etanol misturado ao combustível varia de 20% e 25%, de acordo com determinação do governo.

Por ser obtido de vegetais, o etanol é considerado um combustível renovável, ou seja, não se esgota. É também um combustível sustentável, pois grande parte do gás carbônico lançado na atmosfera em sua produção é absorvido pela própria cana-de-açúcar durante a fotossíntese. É calculado que o etanol reduz em 89% a emissão de gases de efeito estufa se comparado à gasolina. Além disso, ele lança menos gases poluentes em comparação com os combustíveis derivados do petróleo, o que o torna um dos mais viáveis ecologicamente.

Embora seja orgânico, o etanol não é encontrado puro na natureza e precisa ser fabricado. Há processos complexos para a obtenção da substância, porém, o mais difundido é a fermentação de açúcares de plantas ricas em açúcar ou amido, como cana-de-açúcar, milho, beterraba e sorgo, sendo a cana-de-açúcar a mais simples e produtiva. Existe também a possibilidade de extrair os açúcares para produção de etanol da biomassa da cana, ou seja, da palha e do bagaço que, atualmente, sobram da produção "comum". Porém, a primeira usina no país a utilizar este novo método só vai ficar pronta em 2014.

A forma mais simples e antiga, descoberta pela humanidade há milhares de anos antes de Cristo, é a fermentação. Através dela é produzido o álcool utilizado para todos os fins, inclusive como combustível. Nas usinas, a planta é esmagada para se obter o caldo, no qual são jogadas leveduras (fungos) que realizam a fermentação. Esses fungos quebram as moléculas de açúcar ( $C_6H_{12}O_6$ ), transformando elas em duas moléculas de etanol ( $2 C_2H_5OH$ ) mais duas moléculas de gás carbônico ( $2 CO_2$ ).

Boa parte da população brasileira associa o etanol à um exemplo de produto com a cara do Brasil, graças ao histórico de cultivo de cana-de-açúcar, a matéria-prima mais eficiente para produzir etanol. E realmente o Brasil tornou-se referência mundial em produção sustentável e eficiente do produto. Mas somos apenas o segundo país que mais produz etanol, os maiores são os EUA.

**(Texto Adaptado).**



**Questões:**

- 1) Se precisar evaporar álcool e água, qual dos dois líquidos evapora primeiro? Por quê?
- 2) Baseado nas propriedades físicas do álcool descritas no texto explique porque algumas bebidas alcoólicas congelam se colocadas no freezer e outras não.
- 3) Um carro movido a álcool anda mais ou menos que um carro movido a gasolina com a mesma quantidade de combustível? Por quê?
- 4) Qual a principal diferença entre o álcool anidro e o hidratado? Porque é o álcool anidro que é adicionado à gasolina?
- 5) A principal fonte de etanol é a cana de açúcar, porém plantas ricas em amido também podem ser utilizadas para sua obtenção. Por quê?

## APÊNDICE C – TEXTO 3

**A MACONHA SINTÉTICAS E A ERA DAS DROGAS DE LABORATÓRIO**

Cocaína é feita com folhas de coca. A heroína, com uma flor chamada papoula. A maconha é uma planta. As drogas tradicionais têm uma característica em comum: todas são naturais, ou seja, se baseiam em vegetais - que o homem cultiva e depois refina em processos relativamente simples. Mas e se fosse possível usar tecnologias modernas para reinventar essas drogas?

As drogas sintéticas se revelaram ao mundo de um jeito estranho: na forma de incenso e sais de banho. Em 2011, mais de 6 mil pessoas sofreram algum tipo de intoxicação, nos Estados Unidos, relacionada a sais de banho: daqueles que se colocam na banheira para fazer espuma. Um número bizarro, 20 vezes maior que o do ano anterior. O incenso também virou uma questão de saúde pública, com quase 7 mil casos de envenenamento - em 2009, haviam sido apenas 14.

Na verdade, não eram sais de banho nem incenso. Suas embalagens diziam isso. Mas dentro delas havia uma nova classe de substância: drogas sintéticas, que haviam sido criadas em laboratório para reproduzir os efeitos entorpecentes de drogas como maconha, cocaína e heroína. Só que os fabricantes usavam produtos químicos permitidos, ou seja, tecnicamente seus produtos estavam sendo fabricados dentro da lei. Geralmente, os produtores são pequenas empresas que funcionam em garagens, porões ou casas na zona rural. "Nos EUA são cada vez mais comuns as histórias de laboratórios caseiros", diz Rafael Lanaro, do Centro de Intoxicações da Unicamp.

O suposto incenso lembra um pouco a maconha tradicional, tanto na textura quanto na cor - são fragmentos esverdeados de planta. A planta, no caso, é capim moído. O efeito do produto está em pequenos cristais sintéticos, que são difíceis de

ver a olho nu e vêm misturados com o capim. Seu nome é CP 47497. Trata-se de um canabinóide sintético, ou seja, uma droga artificial que imita os efeitos da cannabis (maconha).

A sacada dos fabricantes de maconha sintética foi pegar essa substância, cuja produção e comercialização não é ilegal, e vender como droga. Ou melhor, não era: as autoridades estão percebendo a jogada, e a CP 47497 foi proibida nos EUA - mas ela ainda pode ser obtida, pela internet, de fornecedores chineses. "As pessoas acham que, se você pode adquirir essas drogas legalmente, devem ser seguras. Mas elas podem ser muito mais nocivas do que as tradicionais", diz Anthony Wong, diretor do Centro de Assistência Toxicológica (Ceatox) do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo. Para se ter uma ideia, uma análise feita pela polícia científica do Estado americano de Kansas com 100 pacotes de maconha sintética de diferentes fabricantes, concluiu-se que, em alguns casos, os canabinóides sintéticos usados eram até 500 vezes mais potentes do que o THC, princípio ativo da maconha. "Se uma das substâncias presentes na droga tem o poder de diminuir as inibições e sua presença é concentrada, um dos efeitos disso é que a pessoa fique mais violenta", explica Wong. "Pessoas sob o efeito dessas substâncias tendem à agressividade, à depressão grave e comportamentos suicidas".

A proliferação das novas drogas sintéticas é favorecida por uma série de circunstâncias. Enquanto a fabricação dos entorpecentes tradicionais depende de plantas cultivadas em países como Bolívia, Colômbia e Afeganistão e seu comércio exige uma grande rede de logística e transporte até os mercados consumidores, os ingredientes das drogas sintéticas podem ser obtidos pela internet - onde é possível encontrar quase 4 mil laboratórios chineses.

Além disso, as drogas sintéticas têm alto rendimento. "Para fazer 800 gramas de pó de cocaína, são necessários 100 quilos de folhas. Com as drogas sintéticas, você combina substâncias químicas puras e o aproveitamento é de quase 100%", compara Rafael Lanaro, do Centro de Intoxicações da Unicamp. Ou seja: as quantidades de matéria-prima necessárias para fazer o produto são muito menores, o que torna mais fácil sua importação e manuseio (ou contrabando, nos países onde as substâncias já são proibidas). Para o fabricante, o negócio fica bem mais tranquilo. E lucrativo também.

**(Texto Adaptado).**

**Questões:**

- 1) Segundo o texto, como se explica o aumento do número de caso de intoxicação e envenenamento de pessoas que utilizaram sais de banho e incenso?
- 2) No incenso, citado pelo texto, o que causa os efeitos alucinógenos?
- 3) Ao produzir os incensos e os sais de banho qual era o principal objetivo dos fabricantes?
- 4) O que ocorre com efeito do THC quando em concentrações muito elevadas?
- 5) Existe alguma vantagem das drogas sintéticas em relação as drogas naturais? Quais?

## APÊNDICE D – TEXTO 4

**PARA ACABAR COM A CHORADEIRA NA COZINHA**

É batata, ou melhor, é cebola: corte uma em pedaços para fazer o refogado e em poucos segundos as lágrimas rolam bochechas abaixo. Mas se a receita mandar apenas tirá-la de sua embalagem natural e jogá-la inteira no cozido, não há o menor problema. Cortar, amassar ou triturar alhos e cebolas resulta na destruição de milhões de células, que liberam seu conteúdo: é aquele caldinho que suja a faca. Nele estão, entre outras coisas, um sulfóxido do aminoácido cisteína e enzimas chamadas alinases, que provocam a transformação do sulfóxido em ácido propenilsulfênico. Aquele perfume maravilhoso do refogado vem a seguir, com a transformação espontânea do ácido propenilsulfênico em tiosulfinato: este é o mocinho cheiroso da estória.

O tiosulfinato cheiroso não é o único resultado da reação desencadeada pela destruição das células. O ácido propenilsulfênico, se transforma espontaneamente em propanotial-S-óxido, este sim o fator lacrimogêneo volátil que irrita os olhos e dispara o reflexo de produção de lágrimas em abundância. São tantas que o duto lacrimal, que despeja para dentro do nariz as lágrimas constantes que limpam e lubrificam os olhos, não dá mais conta. Resultado: transbordamento de lágrimas. O que é a melhor coisa que poderia acontecer aos seus olhos, já que você insistiu em expô-los a uma substância irritante...

Aqui você já deve estar se perguntando: se tanto alhos como cebolas, parentes próximos em espécie e cheiro, têm sulfóxido de cisteína que é transformado pela alinase em ácido propenilsulfênico que vira espontaneamente

tanto o cheiroso tiossulfinato quanto o ardido fator lacrimogênico propanotial-S-óxido, por que diabos espremer alho não faz chorar?

Um grupo de japoneses acaba de publicar, na revista Nature de 17 de outubro, uma resposta. É que o tal do ácido propenilsulfênico não se transforma espontaneamente no fator lacrimogênico, quem faz isso é uma outra enzima, até então desconhecida, que apenas as cebolas possuem, e que os pesquisadores tiveram a original e conveniente idéia de nomear de sintase do fator lacrimogênico.

E para acabar com a choradeira na cozinha, os pesquisadores sugerem nada menos que a criação de uma cebola transgênica, que seria tão perfumada quanto as outras porque a alinase e a produção de tiossulfinato permaneceriam intocadas. Um truque é colocar as cebolas na geladeira antes de cortar, já que o frio inibe a atividade das enzimas. Outros são cortar cebolas embaixo d'água (o que não é nada prático) ou na frente de um ventilador que sopra os vapores para longe de você; usar uma faca extremamente afiada, para diminuir a destruição das células...

O bacana é que isso quer dizer que dá, em princípio, para acabar com a produção do vilão fator lacrimogênico sem mexer no tiossulfinato, que é realmente o mocinho da estória: além de perfumado, é ele o responsável por todas as outras boas razões para se comer cebolas. O tiossulfinato é antiinflamatório, antialergênico, antiasmático, antidiabético, anti-hipertensivo.

**(Texto Adaptado).**

**Questões:**

- 1) Porque nossos olhos se irritam apenas quando as cebolas são cortadas?
- 2) Apesar de possuírem estruturas químicas muito parecidas o alho não provoca irritação nos olhos como a cebola. Explique.
- 3) Porque a cebola transgênica foi indicada para acabar com a irritação na hora de cortá-la?
- 4) Proponha um método para cortar cebolas, sem que haja irritação nos olhos, que não conste no texto.

## APÊNDICE E – TEXTO 5

### A GOTA QUE FALTAVA



As previsões são pessimistas: até 2025, dois terços da população mundial pode ser afetada pela crise de escassez de água. E aí, tudo muda. Cerca de um décimo da água potável disponível no planeta é usada para as tarefas cotidianas como os banhos de 15 minutos que você tanto gosta (e que podem mandar até 200 litros de água limpa pro ralo) e descargas que jogam fora 2 litros de água potável por segundo. Dê adeus a estes hábitos. A falta de água também vai estar à mesa: 90% dos recursos hídricos são alocados para a irrigação agrícola e atividades industriais – ou estas práticas se tornarão mais eficientes ou não vai ter arroz e feijão no prato ou churrasco de domingo.

Hoje, para uma em cada sete pessoas do planeta, a falta de água já é uma realidade. A ONU estima que um bilhão de pessoas não tenha água própria para beber e 2,5 bilhões não tenham acesso a saneamento básico. A água está mal distribuída no planeta e, se a crise hídrica cresce, se intensificam outras desigualdades. Conforme diminui o acesso à água, a tendência é que os conflitos por água se intensifiquem. Se falta água, piora também a saúde: segundo a Organização Mundial da Saúde, 80% de doenças em países em desenvolvimento são causados pelo consumo de água não potável e saneamento precário - a cada 20 segundos, uma criança morre por conta da falta de saneamento.

Apesar de o Brasil guardar em seus rios 13% do volume fluvial mundial, se nada for feito, a partir de 2025, cerca de um terço dos brasileiros enfrentará a falta de água, segundo o Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água, elaborado pela Agência Nacional das Águas (ANA). Na Região Metropolitana de São Paulo, maior concentração populacional do país, o ponteiro já está no vermelho, com uma

demanda de água 4% maior do que há disponível nos reservatórios que a abastecem. “O cenário não é exclusivo a São Paulo ou ao Rio de Janeiro, ele vem acontecendo nas cidades como um todo.

O primeiro sinal veio em 2004. Foi nesse ano que a Sabesp, empresa de abastecimento de São Paulo, renovou a autorização para administrar a água na cidade. Mas tinha alguma coisa errada: a estrutura dos reservatórios parecia insuficiente para dar conta de tanta demanda e seria preciso realizar obras para aumentar a capacidade de armazenamento de água. De acordo com os planos da Sabesp, a cidade de São Paulo ficaria bastante dependente do Sistema Cantareira, o que era preocupante. Se a água dos tanques do sistema acabasse, seria o caos. E foi. Em julho de 2014, o volume útil da Cantareira, que atende 8,8 milhões de pessoas na Grande SP, esgotou. Com o esvaziamento do reservatório e as previsões pessimistas de falta de chuva, São Paulo se afogou na maior crise hídrica dos últimos 80 anos.

Mas a culpa da crise na maior cidade do Brasil não é só da instabilidade de São Pedro. Ele jamais poderia prever, por exemplo, que a população crescesse tanto. De 4,8 milhões em 1960, o número de habitantes da capital pulou para 11,8 milhões em 2013. Isso só a capital mesmo, sem contar as outras cidades da região metropolitana. A urbanização, que aumenta a poluição dos rios e dificulta o acesso à água potável, também entrou na mistura, junto com todos aqueles outros vilões que a gente já conhece: verticalização, impermeabilização do solo, falta de planejamento, sobrecarga do sistema de abastecimento e coleta. A Sabesp estima que, em São Paulo, 25% da água se perca no caminho entre a distribuidora e as torneiras das casas. Segundo reportagem do Estadão, essa perda pode chegar a 31%.

A Califórnia vive uma crise de água parecida com a de São Paulo. Chegou um ponto em que o governo declarou estado de emergência e começou a tomar medidas para preservar os recursos e evitar desperdício. Quem for flagrado em situações de desperdício, como lavar calçada com mangueira ou deixar a irrigação do jardim ligada o dia todo, terá que pagar uma multa de 500 dólares. Desde abril, só a cidade de Santa Bárbara já arrecadou mais de 1 milhão de dólares em multas. A previsão para o fim da água lá é entre um ano e um ano e meio (bem mais do que aqui, aliás).



Mesmo se chover mais do que qualquer meteorologista é capaz de prever, mesmo se a população compreender a necessidade urgente de uma redução drástica no consumo de água, ainda será preciso haver um plano de gestão mais eficiente. A recuperação do nível do Sistema Cantareira pode levar até 10 anos. Enquanto isso, a população vai continuar a crescer. Em algumas décadas, pode ser que nem os reservatórios atuais cheios deem conta do recado.

**(Texto Adaptado).**

**Questões:**

- 1) Que consequências a falta de água poderia provocar na rotina do nosso cotidiano?
- 2) Quais os fatores que desencadearam a crise hídrica em São Paulo?
- 3) Dê sugestões do que poderia ser feito para amenizar esta crise?
- 4) Segundo o texto esta crise ainda levará muito tempo para alcançar as cidades brasileiras, afinal o Brasil detém 13% do volume fluvial. Analise esta afirmativa classificando-a como falsa ou verdadeira e justifique suas resposta.

## APENDICE F – TEXTO 6

**ALGO AQUI NÃO CHEIRA BEM... A QUÍMICA DO MAU CHEIRO**

Conseguimos detectar os diversos tipos de aromas e odores por meio do estímulo sensitivo de nosso sistema olfativo pelas diferentes moléculas dispersas no ar. Os receptores sensoriais são os responsáveis pela identificação dessas moléculas. Na espécie humana, os receptores sensoriais, ou os quimiorreceptores, estão localizados no epitélio olfativo – um pedaço de tecido localizado na cavidade nasal – que contém numerosos receptores neurais: as células olfativas. No tecido epitelial, que compõe o sistema olfatório, há outra estrutura dessas células: os cílios ou pelos olfativos, que recobrem o tecido.

O processo de sentir cheiro e odores inicia-se com a sensibilização do sistema olfatório por substâncias odoríferas dispersas no ar atmosférico. Essas substâncias, que se encontram geralmente no estado gasoso, apresentam uma pressão de vapor considerável. A volatilidade das substâncias odoríferas é essencial para que o sistema olfativo seja sensibilizado, pois é necessário que tenhamos uma interação entre as substâncias odoríferas e as células receptoras. Essa interação é feita pela dissolução dessas substâncias nas camadas mucosas do sistema olfatório das cavidades nasais. Sendo assim, podemos dizer que a substância odorífera entra na cavidade nasal – quando em contato com as células receptoras – gera um sinal elétrico, e este é transmitido para as regiões olfatórias do cérebro. Esse contato entre as células receptoras e as moléculas odoríferas ocorre por meio de ligações intermoleculares entre ambas. Tais ligações dependem de cada molécula, podendo ser ligações de hidrogênio, dipolo ou de van der Waals.

Geralmente as substâncias que são caracterizadas pelo aroma agradável, ou pelo seu odor desagradável apresentam estruturas semelhantes. Possuem funções

orgânicas distintas: tióis, éteres, ésteres, compostos aromáticos nitrogenados etc. Tais substâncias possuem certa solubilidade em água e, dessa forma, são facilmente dissolvidas no muco do tecido epitelial para que esteja em uma concentração relevante para ser detectada e identificada pelos quimiorreceptores.

A interpretação fisiológica de um odor implica em julgar o quão forte, agradável ou desagradável ele é. Odores desagradáveis estão em geral associados a coisas desagradáveis. Os odores provenientes de uma estação de tratamento de esgotos estão geralmente associados à decomposição biológica da matéria orgânica. Embora um odor possa ser não tóxico, sua associação à decomposição biológica pode indicar algo a se evitar ou um eventual risco à saúde. A presença de um mau odor em geral é um sinal para que se evite sua fonte. É por essa interpretação fisiológica que registramos com maior propriedade os cheiros que nos causam essas sensações desagradáveis. Algumas substâncias – como a piridina (cheiro de peixe podre), o metanotiol (cheiro do gás de cozinha), escatol (cheiro de fezes), entre outras – remetem-nos a situações que lembram perigo ou um ambiente não muito saudável. Essas são características psicoculturais que nos fazem agir de maneira repulsiva ao mau cheiro.

O chulé – ou bromidrose – é causado pela proliferação de bactérias que se alimentam de pedaços de pele em nossos pés e também do suor acumulado, já que elas gostam de ambientes quentes e úmidos. Depois de se alimentarem, liberam o ácido valérico -  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$  -, que dá aquele cheirinho que conhecemos. Para evitar o chulé, basta lavar bem os pés, secá-los adequadamente, sempre variar um pouco os sapatos, além de selecionar meias de algodão, que permitem maior ventilação, reduzindo a ação das bactérias. Por outro lado, podemos usar talcos antissépticos. O antisséptico presente nos talcos – tais como estearato de zinco (matam fungos) e ácido bórico e benzoico (deterioram bactérias) – agem degradando e inibindo a proliferação das bactérias e fungos. Tais compostos reagem quimicamente, produzindo outras substâncias não odoríferas.

Grande quantidade de maus odores está relacionada a compostos alcalinos, isto é, com características de base. O cheiro do mofo em guarda roupas, a mão com cheiro de peixe, a gordura fétida, entre outros são exemplos de maus odores. Assim, em vários desses casos, podemos utilizar o vinagre para diminuir ou eliminar o mau cheiro. Isso é possível, pois o vinagre tem uma concentração de ácido acético que varia de 3,5 a 5%. Uma bacia com água e vinagre diminui bastante o cheiro de

mofo em roupas. Lavar as mãos com vinagre e depois enxaguar com água elimina o odor de peixe.

**(Texto Adaptado).**

**Questões:**

- 1) Segundo o texto como somos capazes de sentir os diferentes aromas?
- 2) Porque a fácil evaporação dos compostos é uma característica essencial para que o odor seja detectado?
- 3) Como ocorre a ligação entre a substância odorífera e as células receptoras?
- 4) Apenas algumas funções orgânicas são identificadas pelo nosso olfato, porquê?
- 5) Segundo o texto, qual tipo de cheiro é identificado de forma mais intensa pelo nosso cérebro e como ele o faz?
- 6) De que forma o vinagre inibe a ação do mau cheiro?

## APÊNDICÊ G – QUESTIONÁRIO

**Prezados, nesta parte do questionário atribua uma nota a cada atividade segundo os critérios abaixo.**

### 1) *Em relação à dificuldade:*

O que é petróleo ( ) 1 (muito fácil) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito difícil)

O álcool e suas aplicações ( ) 1 (muito fácil) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito difícil)

A maconha sintética e era das drogas de laboratório ( ) 1 (muito fácil) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito difícil)

Para acabar com a choradeira na cozinha ( ) 1 (muito fácil) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito difícil)

A gota que faltava ( ) 1 (muito fácil) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito difícil)

Algo aqui não cheira bem... ( ) 1 (muito fácil) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito difícil)

### 2) *Em relação ao trabalho*

O que é petróleo ( ) 1 (pouco trabalhosa) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito trabalhosa)

O álcool e suas aplicações ( ) 1 (pouco trabalhosa) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito trabalhosa)

A maconha sintética e era....( ) 1 (pouco trabalhosa) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito trabalhosa)

Para acabar com a choradeira... ( ) 1 (pouco trabalhosa) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito trabalhosa)

A gota que faltava ( ) 1 (pouco trabalhosa) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito trabalhosa)

Algo aqui não cheira bem... ( ) 1 (pouco trabalhosa) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito muito trabalhosa)

### 3) *Em relação interesse*

O que é petróleo ( ) 1 (pouco interessante) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito interessante)

O álcool e suas aplicações ( ) 1 (pouco interessante) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito interessante)

A maconha sintética e era... ( ) 1 (pouco interessante) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5  
(muito interessante)

Como acabar com a choradeira...( ) 1 (pouco interessante) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )  
5 (muito interessante)

A gota que faltava ( ) 1 (pouco interessante) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 (muito  
interessante)

Algo aqui não cheira bem... ( ) 1 (pouco interessante) ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5  
(muito interessante)

**Prezados, nesta parte do questionário responda as perguntas de forma  
dissertativa.**

4) Você acha que este tipo de atividade ajudou a melhorar a sua interpretação de  
textos? Como?

5) E sobre os conteúdos de química, foi mais fácil de compreendê-los através dos  
textos? Explique.

6) Você acredita que o fato das atividades serem realizadas através de um site foi  
algo positivo ou não? Por quê?

7) Aponte um fator negativo das atividades e um positivo.

8) Dê sugestões do que poderia melhorar neste tipo de atividade.