



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS DE ARAGUAINA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

TÂNIA DA SILVA BRITO

**ESTRATEGIAS DE LEITURAS: UM INSTRUMENTO PARA
LEITURAS DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM
AULAS DE QUÍMICA**

Araguaína - TO
2023

TÂNIA DA SILVA BRITO

**ESTRATEGIAS DE LEITURAS: UM INSTRUMENTO PARA
LEITURAS DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM
AULAS DE QUÍMICA**

Monografia apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de Licenciatura em Química para obtenção do título de Graduação sob a orientação da Prof. Dr^a. Verenna Barbosa Gomes.

Araguaína - TO
2023

<https://sistemas.uft.edu.br/ficha/>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

B862e Brito, Tânia da Silva.
Estratégias de Leitura: Um Instrumento para Leitura de Textos de
Divulgação Científica em Aulas de Química. / Tânia da Silva Brito. –
Araguaína, TO, 2023.
88 f.
Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus
Universitário de Araguaína - Curso de Química, 2023.
Orientadora : Verenna Barbosa Gomes
1. Estratégias de leitura. 2. Divulgação Científica. 3. Formação de
professor. 4. Roteiros com estratégias de leitura. I. Título

CDD 540

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer
forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte.
A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184
do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÂNIA DA SILVA BRITO

ESTRATEGIAS DE LEITURAS: UM INSTRUMENTO PARA LEITURAS DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AULAS DE QUÍMICA

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de Licenciatura em Química para obtenção do título de Graduação e aprovada em sua forma final pela Orientadora Prof. Dr^a. Verenna Barbosa Gomes e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 30 ___/ 06 ___/ 2023

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 VERENNA BARBOSA GOMES
Data: 13/07/2023 08:15:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr.^a Verenna Barbosa Gomes - UFNT

Documento assinado digitalmente
 JANE DARLEY ALVES DOS SANTOS
Data: 13/07/2023 10:45:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr.^a Jane Darley Alves dos Santos - UFNT

Documento assinado digitalmente
 LUCIANE JATOBA PALMIERI
Data: 13/07/2023 10:23:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Msc. Luciane Jatobá Palmieri - UFNT

Araguaína- TO, 2023

*As minhas duas professoras de sala de aula e
da vida minha mãe Teresinha de Jesus e a
Diná Pimentel que me ensinaram que “O
Conhecimento é amor, luz e visão.”
(Helen Keller).*

AGRADECIMENTOS

Apreendi que na vida não se vive sozinho. Então! Minha gratidão...

A Deus, que em sua divina providencia sempre me sustentou, pelo privilégio de me abençoar com a família que tenho. A meus pais, meus irmãos(as) por me amarem e me ajudarem a cada momento, certamente sem eles eu não conseguiria.

A minha querida professora e orientadora. Dr^a. Verenna Barbosa Gomes pelo seu carinho, dedicação e paciência para comigo e também a todos os professores da UFT que fizeram parte da minha vida no decorrer desta jornada acadêmica entre eles a Josilâna, Natália, Paiva, Roberta, Danilo, Expedito, Flamys Lena, Rogério, Daniel, Renata Lins, Stefania assim como todos os outros que muito contribuíram para minha formação.

A meus queridos amigos Gleyse, Geovana, Ronildo, Paulo Gezaías, Matheus, Maurivan que iniciaram essa jornada comigo e que certamente sem eles a minha vida teria sido bem mais difícil.

Aos meus colegas de viagem, que mesmo quando o ônibus quebrava, a balsa atrasava, chovia mantinham a alegria e o entusiasmo ajudando uns aos outro a não desistir.

Enfim, a palavra de ordem é Gratidão! Gratidão a todos que contribuíram de forma direta ou indiretamente pra que eu chegasse até aqui, afinal nada conseguimos sozinhos. Então! Obrigada por serem meus parceiros nesta vida!

Que as nossas amizades possam continuar por toda a vida! E se em algum momento as coisas ficarem difíceis, vivam a vida como diz a letra desta canção “Tenha fé em Deus, tenha fé na vida tente outra vez... Queira! Basta ser sincero e desejar profundo, você será capaz de sacudir o mundo, vai e tente outra vez!”.

RESUMO

Os Textos de Divulgação Científica têm se apresentado com potencial didático para o ensino da Química. Entretanto, embora o seu uso em sala de aula possa possibilitar uma série de contribuições no processo de ensino-aprendizagem, o papel do professor é indispensável nesse processo. Portanto, pensar o papel do professor na utilização de textos de Divulgação Científica é pensar na sua formação inicial. Diante disso, esse trabalho foi motivado pela percepção da necessidade de incluir também na formação inicial do professor a utilização de TDC com estratégia de leitura. Para isso, elaboramos em nossa pesquisa roteiros com estratégias de leitura, a partir dos textos de divulgação científica, direcionados a cinco temáticas, sendo: “O que é a Química e o que o químico faz?”, “Atmosfera”, “Água”, “Metais”, e “Alimentos”. A escolha desses textos se justifica por serem textos de temáticas de relevância social e que foram escritos com objetivos didáticos. As concepções metodológicas que guiaram a escrita dos roteiros de leitura para TDC foram os pressupostos teóricos de Solé (1998). O roteiro com estratégias de leitura do TDC “O que é a Química e o que o químico faz?” foi aplicado como estudo piloto aos alunos da disciplina de Metodologia e Prática do Ensino de Química do curso de Licenciatura em Química da UFT, com o objetivo de identificar se o roteiro alcança o propósito almejado, sendo que, o objetivo dessa pesquisa foi criar instrumento de leitura aplicado aos Textos de Divulgação Científica no contexto da formação inicial em Química. A partir das opiniões dos participantes dessa pesquisa a respeito da importância das estratégias de leitura aplicadas a texto de divulgação científica, apostamos na ideia de que esse material tem um potencial na formação inicial do professor no sentido que o capacitará ou lhe dará uma base metodológica para a utilização de TDC como recurso no ensino-aprendizagem na sala de aula.

Palavras-chaves: Estratégia de Leitura. Divulgação Científica. Formação de Professor.

ABSTRACT

Texts for Scientific Dissemination have presented themselves with didactic potential for the teaching of Chemistry. However, although its use in the classroom can make possible a series of contributions in the teaching-learning process, the role of the teacher is essential in this process. Therefore, thinking about the teacher's role in the use of Scientific Dissemination texts is thinking about their initial training. Therefore, this work was motivated by the perception of the need to also include the use of TDC with a reading strategy in the initial teacher training. For this, we elaborated in our research scripts with reading strategies, from the scientific dissemination texts directed to five themes, being: "What is Chemistry and what does the chemist do?", "Atmosphere", "Water", "Metals", and "Food". The choice of these texts is justified because they are texts on themes of social relevance and that were written with didactic purposes. The methodological conceptions that guided the writing of the reading scripts for TDC were the theoretical assumptions of Solé (1998). The script with reading strategies for the TDC "What is Chemistry and what does the chemist do?" was applied as a pilot study to students of the discipline of Methodology and Practice of Teaching Chemistry of the Degree in Chemistry at UFT, with the objective of identifying whether the script achieves the desired purpose, and the objective of this research was to create a reading instrument applied to Texts for Scientific Dissemination in the context of initial training in Chemistry. Based on the opinions of the participants in this research regarding the importance of reading strategies applied to scientific dissemination texts, we bet on the idea that this material has potential in the initial training of teachers in the sense that it will enable them or give them a methodological basis for the use of TDC as a teaching-learning resource in the classroom.

Key-words: Reading Strategy. Scientific divulgation. Teacher Training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1:	Categorias presentes nos textos de divulgação científica: conteúdo e forma	18
Quadro 2:	Momento antes da leitura	23
Quadro 3:	Momento durante a leitura	24
Quadro 4:	Momento depois da leitura	24
Quadro 5:	Roteiro para o TDC O que é a Química e o que o químico faz?	31
Quadro 6:	Roteiro para o TDC O olhar do químico sobre a água- parte I e II	34
Quadro 7:	Roteiro para o TDC Atmosfera: fenômeno e explicações- parte I e II	37
Quadro 8:	Roteiro para o TDC os metais e os fenômenos do dia a dia	40
Quadro 9:	Roteiro para o TDC Qual a relação da Química com os alimentos?	43
Figura 1:	Resposta dos alunos com relação às formas de utilização de TDC em sala de aula	47
Figura 2:	Respostas dos alunos após aplicação das estratégias de leitura	51

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA PERSPECTIVA CONCEITUAL.....	13
2.1	Difusão Científica.....	13
2.2	Disseminação Científica.....	14
2.3	Divulgação Científica.....	15
2.4	Formas de Divulgar a Ciência.....	16
3	TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA PERSPECTIVA DIDÁTICA.....	17
4	ESTRATÉGIA DE LEITURA: UMA POSSIBILIDADE DE APRENDER A LER PARA COMPREENDER.....	20
4.1	Estratégias de leitura proposta por Solé.....	20
5	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	23
5.1	Os roteiros de estratégias de leituras para textos de divulgação científica....	25
6	RESULTADOS DO ESTUDO PILOTO REALIZADO COM O TEXTO “O QUE A QUÍMICA E O QUE UM QUÍMICO FAZ?”	46
7	RESULTADOS ESPERADOS.....	53
	REFERÊNCIAS.....	54
	APÊNDICES.....	56
	ANEXOS.....	59

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Química no Brasil vem enfrentando diversos desafios quanto à aprendizagem e o interesse dos estudantes por essa área de conhecimento. Um dos fatores que contribuem para esse cenário é a forma como a escola tem concebido o processo de ensinar.

Pois, segundo Dantas et al (2019) assim que, a matéria de Química foi posta como obrigatória no currículo escolar, os educadores se depararam com alguns desafios, como a falta de profissional qualificado, distanciamento do conteúdo passado em sala de aula com o cotidiano do aluno e também a falta de interesse na aprendizagem por parte dos próprios alunos. Diante disso, na relação pedagógica entre o ensinar e aprender o professor se tornou o ativo, aquele que vai transmitir o conhecimento e o aluno o sujeito passivo, aquele que vai receber as informações sem um posicionamento crítico sobre o conteúdo explorado.

Esse processo é um marco do ensino tradicional, o qual é majoritário nas aulas. Por sua vez, no ensino tradicional o aluno é apagado enquanto sujeito ativo, dinâmico, consciente, que sabe formular ideias e intervir de forma crítica nos conhecimentos da química e do impacto dessa ciência no seu cotidiano.

Considerando essa questão a literatura tem sugerido métodos como, por exemplo, método de Montessori de Maria Montessori, o método Construtivista de Jean Piaget, o Sócio- interacionista de Lev Vygotsky (Edify Education, 2022) entre outros e ferramentas como, por exemplo, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) (NASCIMENTO, 2013) com que venha minimizar esse cenário.

Sendo assim, com o intuito de superar a falta de interesse dos estudantes frente à disciplina de Química e também de apostar em novas metodologias de ensino e de materiais de aprendizagem para além do livro didático os pesquisadores da área de ensino de ciências (GOMES, 2012; NASCIMENTO, 2008; RIBEIRO e KAWAMURA, 2005) tem apontado o uso de textos de divulgação científica em sala de aula como uma ferramenta potencialmente didática.

Como uma ferramenta que, possibilite aos alunos um novo olhar em relação à ciência e o seu cotidiano. Pois, a Química assim como as demais disciplinas necessita

ser exemplificada de maneira que se adapte na realidade dos alunos e a utilização de um método único e muito rebuscado dificulta na aprendizagem (Dantas et al, 2019).

E os textos de divulgação científica podem ser um importante material de aprendizagem que vai contribuir na formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade. Todavia, para que assim o seja, o seu uso precisa ser mediado por professores proporcionando discussões consistentes em sala de aula, portanto, a sua utilização deve superar o modelo de ensino tradicional em que o aluno não tem espaço de fala (GOMES, 2012).

Contudo, pensar o professor enquanto o mediador da utilização dos textos de divulgação científica é pensar na sua formação inicial docente, enquanto sujeito em processo formativo que vai atuar na sala de aula.

Sendo assim, se por um lado à literatura indica a importância dos professores em utilizar textos de divulgação científica nas aulas de Química, por outro vemos uma incipiência do uso desse material nos cursos de formação de professores em Química (GOMES, 2019). As pesquisas de Nascimento e Junior (2010) apontam poucos estudos têm refletido sobre as possibilidades de discussão – no âmbito de formação inicial - de aspectos relacionados a textos de divulgação científica, tampouco sobre como se daria as interações discursivas entre os futuros professores e os respectivos textos... . Frente a esse cenário essa pesquisa tem foco na inserção da prática de uso de textos de divulgação científica pelos futuros professores

Diante do exposto, esse trabalho parte da seguinte pergunta de pesquisa: De que forma o uso de textos de divulgação científica na formação inicial do professor de química poderia contribuir para a utilização efetiva desse material na sala de aula?

Buscando responder a essa pergunta de pesquisa, essa pesquisa tem como objetivo criar instrumento de leitura aplicado aos Textos de Divulgação Científica no contexto da formação inicial em Química. De forma mais específica, buscou-se:

- Escolher textos de divulgação científica com temática de relevância social e escritos com objetivos didáticos.
- Fazer um estudo piloto a partir do instrumento de leitura criado.
- Identificar a relevância desses roteiros de estratégias de leitura na formação inicial do professor(a) de Química.

De modo geral, a motivação para essa pesquisa partiu da observarmos do pouco uso dos textos de divulgação científica nos curso de licenciatura em Química, levando em consideração a importância que a utilização dos textos de divulgação

científica para os licenciandos de Química possam ter, no sentido de compreender para utilizar como uma ferramenta com potencial didático. Nessa perspectiva, buscou-se uma interação entre a formação inicial do professor(a) de Química e a utilização dessa ferramenta, para que assim, possam contribuir para a melhoria do ensino.

2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA PERSPECTIVA CONCEITUAL

Para que sejam abordados os aspectos ao qual esse estudo propõe, se faz necessário, primeiramente trazer algumas definições conceituais que, muitas vezes, são utilizadas como sinônimos, a saber: difusão científica, disseminação científica e divulgação científica. Esses termos estão relacionados ao processo de veiculação de informações sobre Ciência e Tecnologia a um público geral ou a especialistas.

Pois, estes termos parecem sinônimos, no entanto, possuem sentidos distintos. Por isso, acreditamos ser necessário buscar na literatura para ter-se uma compreensão de suas diferenças conceituais.

Para isso, utilizaremos os pressupostos teórico de Bueno (2008), Pasquali (1979), Nascimento (2005), Gomes (2012), Solé (1998) os quais serão primordiais para a nossa análise de pesquisa.

2.1 Difusão Científica

O conceito relacionado ao termo difusão científica possui uma proporção muito ampla. E segundo Pasquali (1979) apud Gomes (2012), a difusão é o envio de mensagens elaboradas de fácil compreensão para a população em geral.

No entanto, se Pasquali (1979) compreende a difusão científica um meio de divulgação que apresenta um destino o público universal, Bueno (2008), sob outra perspectiva, compreender a difusão científica como um caráter coletivo, entendendo-a como um processo que envolve, inclusive, os demais conceitos.

Na concepção de Bueno (2008) a ideia de Pasquali omitiu a aplicação do conceito de difusão para as áreas de ciência, tecnologia e inovação, pois segundo esse autor ele ver a difusão apenas como um meio de envio de mensagens elaboradas, porém não especializada.

Em vista disso, para Bueno (2008) a difusão científica engloba a todo e qualquer processo que utilize a veiculação de informações científicas e tecnológicas. Tais como:

os periódicos científicos, os bancos de dados em ciência, tecnologia e inovação, os sistemas de informação acoplados aos institutos e centros de pesquisa, os serviços de alerta das bibliotecas, as reuniões científicas (congressos, simpósios, seminários, workshops), as páginas de ciência e tecnologia dos jornais e revistas, os programas de rádio e televisão dedicados à ciência e tecnologia, os portais, sites e blogs que veiculam informações nessas áreas, os livros didáticos ou acadêmicos, assim como o vídeo e o documentário científicos, mesmo os produzidos para a apresentação dos

centros produtores de ciência, tecnologia e inovação, como os vídeos institucionais do INPE, da Embrapa, do Museu Emílio Goeldi etc.(BUENO, 2008, p.2).

Desse modo, Bueno (2008) sugere que a difusão deve ser pensada em pelo menos dois níveis: a linguagem as quais as informações são produzidas e o público alvo no qual elas se destinam. Essa linguagem vai se diferenciar a depender do público em que a informação vai ser passada, sendo, portanto, a difusão científica para especialista e difusão científica para pessoas não especializadas.

2.2 Disseminação Científica

De acordo com Pasquali (1979) apud Gomes (2012) o conceito de disseminação científica está relacionado ao envio de mensagens elaboradas em linguagens especializadas, objetivando exclusivamente a um público de especialistas.

Concordando com a proposta de Pasquali, Bueno (2008) subentende a disseminação da ciência como uma transferência de informações científicas, tecnológicas, escrita numa linguagem especializada, destinada a um público seletivo, formado por especialistas.

O autor também destaca que a disseminação da ciência e tecnologia abarca dois níveis: 1) a disseminação intrapares e 2) a disseminação extrapares. Desse modo:

A comunicação intrapares se caracteriza por apresentar um público especializado; conteúdo específico e código fechado. A comunicação extrapares diz respeito à circulação de informações científicas e tecnológicas para especialistas que não se situam exclusivamente, por formação ou atuação específica, na área que é o objeto da disseminação (BUENO, 2008).

Na comunicação (ou disseminação) intrapares o referido autor cita como meio de veiculação as revistas de geologia ou física, seminários de astrofísica os quais tem acesso somente especialista da área, enquanto que, na disseminação extrapares apesar de ser dedicado também a especialista não a necessidade de ser da área, como revistas de economia política, por exemplo, que é utilizada tanto por economistas quanto, por qualquer outro especialista das áreas de conhecimento científico.

2.3 Divulgação Científica

A divulgação científica é voltada para o público leigo despertarem o interesse pela ciência, pois explica assuntos complexos de uma forma que possam ser entendido por pessoas de fora daquele campo de conhecimento.

. E segundo Pasquali (1979) apud Gomes (2012) a divulgação científica é o envio de mensagens elaboradas mediante a recodificação de linguagens críticas a linguagens omnicompreensíveis, a totalidade do público receptor disponível.

E Bueno (2008) compreende esse processo de divulgação científica, como uma modificação da linguagem científica para uma linguagem de fácil compreensão, quando diz que:

A divulgação científica compreende a utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao leigo. É importante perceber que divulgação científica pressupõe um processo de recodificação, isto é, a transposição de uma linguagem especializada para uma linguagem não especializada, com o objetivo primordial de tornar o conteúdo acessível a uma vasta audiência (BUENO, 2008, p.4).

Em se tratando dos meios de divulgação o referido autor destaca que além dos jornais, revistas, rádios e TVs, os livros didáticos, documentários, o uso de historias em quadrinhos entre outros, são meios de divulgação científica. E os textos de divulgação científica possibilita divulgar a ciência, pois são baseados em pesquisa e tem a finalidade de difundir o conhecimento científico e a escola pode ser um espaço dessa divulgação científica.

Nesse caso, Goulvêa (2000) apud Nascimento (2005b) compreende que embora a comunicação para um público comum seja realizada da mesma forma por cientista, nota-se que a maioria dos textos de divulgação tem sido escritos por jornalistas, em parceria ou não de especialista. Diante disto, é evidente a concordância entre os autores em relação à definição do termo divulgação científica.

Embora haja uma ampla discussão na literatura com relação às definições dos termos estudados, Kreinz et al (2007) apud (GOMES, 2012) afirmam que uma só definição não supriria as muitas funções que cabe ao divulgador científico. Desse modo, não se poderia então defini-la em uma única, pois isso poderia limitar a própria dinâmica na circulação da divulgação da ciência e tecnologia.

Portanto, ao estudar os conceitos de difusão, disseminação e divulgação científica, referidos antes, apontamos a divulgação científica como sendo uma interface entre o discurso científico, o conhecimento escolar e o conhecimento cotidiano. (GOMES, 2012)

O estudo sobre esses conceitos é imprescindível para desenvolvimento deste trabalho. Assim sendo, situamos a presente pesquisa como um trabalho na perspectiva da Divulgação Científica conceituada por Bueno (2008).

2.4 Formas de Divulgar a Ciência

Com a evolução do universo tecnológico as formas de divulgar a ciência, ganharam vários espaços seja ele social ou através dos diversos meios de comunicação tais como, jornais, televisão, exposições, cinemas, revistas entre outros, como foi possível perceber durante os estudos relacionados à divulgação científica.

Segundo Gomes (2012) há uma infinidade de revistas de divulgação científica seja impressa ou eletrônica como: “Ciência Hoje (CH); Ciência Hoje das Crianças (CHC); série de livros paradidáticos Ciência Hoje na Escola (CHE); o site CH OnLine; Galileu; Scientific American Brasil; Mente e cérebro; Com ciência; Globo ciência e Casa da ciência”.

Para a autora essa diversidade possibilita aos educadores e aos demais públicos, escolherem a revista que se identificarem ou a que lhe for mais acessível. Todavia, apesar dessa variedade a sua acessibilidade nem sempre é disponível para a maioria do público em especial o não especializado.

Já que, as revistas científicas para sua obtenção é preciso em sua maior parte uma assinatura, ou seja, tem-se um custo e a maioria dos brasileiros não tem o costume da leitura, o que não lhe torna interessante fazer tal investimento tornando esse meio de divulgação limitado a poucos.

No entanto, atualmente existem muitos outros canais gratuitos de divulgação científica, como os canais do Youtube, Instagram, Facebook, Podcast entre outros, porém a sua adesão também é baixa. Levando-nos a questionar se o custo seria o problema do acesso ou se a falta de interesse de leitura dos brasileiros seria o principal influencia nesse processo.

Moreira et al (2005) apontam também o cordel como forma de divulgação no meio popular como sendo um instrumento a mais de apresentar a ciência a sociedade, possibilitando assim, criar laços para adquirirem conhecimento científico.

Outros propagadores da divulgação científica para o público em geral é o jornalismo científico (BUENO, 2008), a ficção científica (PIASSI; PIETROCOLA, 2009) e os textos de divulgação científica com potencial didático (RIBEIRO e KAWAMURA, 2005).

Dentre essas diversas formas de como praticar a divulgação científica, iremos nos aprofundar num estudo teórico com relação aos textos de divulgação científica, visto que parte do nosso trabalho será investigar a contribuição do uso de textos de divulgação científica na formação dos futuros professores de Química.

3 TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA PERSPECTIVA DIDÁTICA

Os estudos relacionados à utilização de textos de divulgação científica mostram que essa é uma forma de falar sobre conhecimento científico no meio educacional, levando aos estudantes não somente obterem informações atuais relacionadas às descobertas científica, mas a se interessarem pela ciência (GOMES, 2012).

Nessa perspectiva, Ferreira e Queiroz (2011), apontam que os textos de divulgação (TDC), nas suas mais variadas formas, pode ser um material de aprendizagem com potencial didático.

Seguindo esse mesmo raciocínio, Nascimento (2008) indica que esses textos dão conta de um público diversificado, já que tais textos materializam o discurso da divulgação científica e que, por sua vez veiculam conhecimentos científicos em diferentes suportes para pessoas de formações e graus de instruções diversos.

Assim sendo, a referida autora considera como sendo TDC, os textos de reportagens jornalísticas, documentários televisivos, programas de rádio, jornais, boletins e revistas impressas, filmes, historias em quadrinhos entre outros, e que tem como alvo o público geral, podendo assim ser utilizado nas aulas de Ciência.

Ribeiro e Kawamura (2005) em seus estudos também apontam que a utilização de textos de divulgação em ambientes de educação formal pode favorecer a introdução de novos sentidos para o ensino-aprendizagem de ciência, o que proporcionaria ao aluno o contato com diferentes linguagens e discursos. Entendendo que, com a utilização de tais textos em sala de aula pode favorecer ao aluno o desenvolvimento na leitura o que ajudaria na formação de leitores críticos.

Dessa forma, e sob a perspectiva de auxiliar os livros didáticos existentes, Nascimento (2008) acredita que.

os textos de divulgação científica por circularem em diferentes meios de comunicação e terem como função central informar as questões relacionadas à ciência e à tecnologia ao leitor/ouvinte/expectador, compõem o gênero textual que cria as melhores condições para que os alunos reconheçam ao seu redor fenômenos naturais estudados em sala de aula, de modo a estabelecerem relações entre eles e questões políticas e econômicas presentes na sociedade em que eles estão inseridos (NASCIMENTO, 2008, p.30).

Assim sendo, compreendemos que os TDC não substituí o livro didático, porém podem contribuir de forma efetiva no ensino. Todavia, ressaltamos que o texto de divulgação científica como recurso didático deve ser bem elaborado, ou seja, com uma linguagem compreensível, conter recursos visuais e textuais, além de outros (GOMES, 2012).

Pensando nisso, Ribeiro e Kawamura (2005) criaram categoria que caracterizam um texto de divulgação científica, considerando seu potencial didático, o qual abrange duas categorias principais: o conteúdo e a forma.

Sendo que, na categoria conteúdo, estão presentes a temática, os procedimentos interna da ciência, o funcionamento institucional da ciência e a abordagens e contexto. Já na categoria forma, estão presentes, a estrutura do texto, a linguagem, os recursos visuais e textuais. O quadro abaixo representa essas categorias e o foco de cada uma delas:

Quadro 1: Categorias presentes nos textos de divulgação científica: conteúdo e forma

CONTEÚDO	FORMA
<p>Temática</p> <p>O foco dessa categoria é olhar para as questões que atualmente permeiam as preocupações da ciência. Dessa forma, essa dimensão é composta pelos enfoques dados ao tema escolhido para análise e pelos conhecimentos tácitos necessários para a compreensão desse tema nos textos de divulgação.</p>	<p>Estrutura</p> <p>Como os diferentes textos são construídos? Qual a relação entre aprofundamento e extensão que estes textos apresentam quanto aos conteúdos expostos? De que forma as ênfases dadas ao conteúdo apresentam semelhanças ou diferenças de acordo com o veículo no qual o texto é publicado? Como as informações estão encadeadas e distribuídas nos textos dos diferentes veículos analisados (de maneira fragmentada ou integrada)?</p>
<p>Procedimentos internos da ciência</p>	<p>Linguagens:</p>

<p>A elaboração e adequação de modelos, as formas pela quais são feitas as tomadas de dados e de que modo estas interferem nos resultados obtidos, o papel da experimentação na ciência, os processos de análise de dados e interpretação dos resultados etc.</p>	<p>O foco aqui é a clareza do texto, a forma com a qual o autor do texto de divulgação faz uso de termos e conceitos científicos e, também, como os explica, quando necessário. Também a utilização de metáforas e analogias e o modo como estas podem facilitar ou dificultar a compreensão do texto pelo leitor.</p>
<p>Funcionamento institucional da ciência</p> <p>As controvérsias científicas, a diversidade de ideias e a necessidade de debate público sobre descobertas ou aplicações tecnológicas integram essa terceira dimensão. As relações entre os processos da ciência e seus produtos também estão incorporadas</p>	<p>Recursos visuais e textuais</p> <p>Essa categoria está relacionada à distribuição espacial das informações, uma vez que esta opera no sentido de atrair o leitor para o texto. Esta distribuição engloba a utilização de recursos visuais, tais como ilustrações e fotografias, e textuais, como os boxes, as notas de margens, as pequenas inserções de textos no texto principal etc.</p>
<p>Abordagens e Contexto:</p> <p>Nessa dimensão, interessa-nos observar como o fato noticiado encontra-se inserido em um contexto social, político e econômico.</p>	

.Fonte: Gomes (2012, p.41)

Embora os textos de divulgação científica possam ser usados como recurso didático o professor deve ter objetivos claros em relação a sua aplicação, mesmo porque, “além dos conteúdos, esses materiais apresentam linguagens, abordagens, discursos e estruturação diferentes daqueles que caracterizam os livros didáticos” (RIBEIRO;KAWAMURA 2005, p.12).

Em vista disso os TDC em sala de aula precisam ser inseridos de forma diferente dos conteúdos tradicionais. O que nos leva a acreditar na importância da formação inicial do professor e nas suas escolhas das estratégias de como trabalhar tais textos.

Para que isso ocorra, é necessário que esse professor tenha adquirido conhecimentos adequados durante sua formação com relação à aplicação dos textos, apesar de sabermos das complexidades em relação à formação de professores.

Dessa forma, acreditamos que uma boa formação minimizaria os problemas e dificuldades enfrentados pelo professor no âmbito escolar. Por isso, acreditamos também que a utilização de textos de divulgação científica vai ter potencial de aprendizagem quando a leitura é realizada de forma planejada e sistemática. Pensar, portanto, numa leitura em que os alunos aprendam a ler para compreender, é pensar em quais estratégias podem ser utilizadas na construção do planejamento e da sistematização dessa leitura.

4 ESTRATÉGIA DE LEITURA: UMA POSSIBILIDADE DE APRENDER A LER PARA COMPREENDER

No Brasil não se tem uma cultura de leitores ávidos pelo conhecimento, em especial o conhecimento científico, sendo assim é sempre um desafio para os educadores instigar a leitura em seus alunos, por isso acreditamos na necessidade dos licenciados apreenderem na formação inicial como utilizarem estratégias que leve os alunos a um novo patamar e os desperte para o conhecimento.

Dessa forma, ao utilizarmos texto de divulgação científica com as estratégias de ensino proposta por Solé (1998) aos licenciando de Química consideramos estar contribuindo de uma forma significativa para o futuro da educação. Pois, se o futuro professor apreende a ler e como ler, saberá como utilizar esses texto em sala de aula e isso o capacitará para a melhoria do ensino.

4.1 Estratégias de leitura proposta por Solé

Ao se pensar na utilização de textos de divulgação científica, como um meio de levar a ciência para a sala de aula de uma forma que motive os alunos a se interessarem pelo conhecimento científico, a se tornarem leitores críticos, é também preciso pensar em como utilizar esses textos, de uma forma que seus leitores se envolva e esta leitura se torne significativa.

Segundo Solé (1998) nessa complexidade de se compreender o que se lê, há uma interação entre o conhecimento cotidiano do leitor e o conhecimento oferecido no texto.

A leitura é o processo mediante o qual se compreende a linguagem escrita. Nesta compreensão intervêm tanto o texto, sua forma e conteúdo, como o leitor, suas expectativas e conhecimentos prévios. Para ler necessitamos, simultaneamente, manejar com destreza as habilidades de decodificação e aportar ao texto nossos objetivos, ideias e experiências prévias (SOLÉ, 1998, p. 23).

É a partir dessa forma de pensar que se situa nossa proposta de aplicar o texto de divulgação científica aos licenciandos de química, com a expectativa não somente que os estudantes desenvolvam suas habilidades de leitura, mas também a sua compreensão frente ao que se leu com base em seus conhecimentos prévios e do levantamento de hipótese ao decorrer da leitura, possibilitando-os a uma experiência de aprendizado que os ajudará no futuro em seus trabalhos em sala de aula (GOMES, MELO, SILVA, 2019)

Mediante isso, as estratégias de leitura desenvolvida por Solé (1998) se divide em três etapas de atividades para ser utilizada na leitura do texto, sendo elas: o antes, o durante e o depois, as quais devem ser guiadas pelo professor.

Dessa forma, a atividade antes da leitura de acordo com a autora, é composta por: motivação para a leitura, que é o princípio de toda atividade, objetivos da leitura para levar o estudante a se questionarem o porquê ler, a ativação dos conhecimentos prévios, as previsões sobre o texto e a formulação de perguntas sobre ele.

Para Solé (1998) os conhecimentos prévios são de suma importância, pois, “a graça não reside em saber o que o texto diz, mas em saber o necessário para saber mais a partir do texto” (p.103). Desse modo, a autora aponta que uma das estratégias para ajudar os alunos a despertarem sobre os seus conhecimentos prévios, é oferecer a eles uma explicação geral sobre o que será lido, ajudando-os a perceberem os pontos centrais do texto, na sua forma de escrita, assim como, incentivar os alunos a falarem o que sabem sobre o tema.

A partir disto, a autora ressalta que é possível definir previsões sobre o texto e a formularem perguntas sobre o que será lido. Sobre a formulação de perguntas feitas pelos alunos a respeito do texto, Solé (1998) diz que:

Quando os alunos formulam perguntas pertinentes sobre o texto, não só estão utilizando o seu conhecimento prévio sobre o tema, mas também – talvez sem terem essa intenção – conscientizam-se do que sabem e do que não sabem sobre esse assunto. Além do mais, assim adquirem objetivos próprios, para os quais tem sentido o ato de ler (SOLÉ, 1998, p, 110).

Assim sendo, na formulação de perguntas dos alunos o professor poderá ir ajustando-as conforme o objetivo desejado, e ao assunto principal do texto.

Com relação às atividades durante a leitura, no qual se tem como objetivo uma melhor compreensão com relação ao texto a autora sugere a elaboração de um resumo, o que

possibilitará ao leitor o entendimento central sobre o assunto apontado no texto. Com isso, o leitor irá perceber as partes importantes, levando em consideração as previsões e questionamento feitos antes da leitura.

Para que isso ocorra é necessária uma interação entre professor e aluno os quais devem ler o texto por inteiro ou fazê-lo por partes e após essa leitura os estudantes deverá fazer o resumo do texto que foi lido, poderá tirar duvidas com relação ao texto, realizar novas perguntas ou levantar previsões quando o texto não tiver lido por inteiro.

Porem, Solé (1998) destaca que não há uma ordem estabelecida de uso dessas ações, mas deve-se ajusta-las de acordo com que os estudantes sejam participantes delas e aos objetivos desejados.

Para a atividade depois da leitura onde o objetivo é continuar apreendendo e compreendendo, as ações que procura ajudar na compreensão do que foi lido são: identificação da ideia principal, sumarização, formulação e respostas de perguntas (SOLÉ, 1998).

Mesmo que estas ações já tenham aparecido nos processos antes e durante, aqui trás como objetivo principal a verificação do aprendizado e compreensão do texto lido. Na identificação da ideia principal, a autora ressalta que é importante mostrar aos alunos que o tema é diferente da ideia principal, ensinando-os a compreenderem primeiro o que é tema, após isso ensinar a fazer a identificação do tema e da ideia principal, de forma diversa em narrações e exposições. No caso da elaboração de resumo está associado às ações que irão estabelecer o tema do texto, para assim gerar ou identificar sua ideia principal e suas partes secundarias, selecionando assim as informações relevantes. Por último, a formulação e resposta de perguntas possibilitam que “o leitor capaz de formular perguntas pertinentes sobre o texto está mais capacitado para regular seu processo de leitura e, portanto, poderá torná-lo mais eficaz” (SOLÉ, 1998, p. 155).

Diante disto, e sabendo sobre o posicionamento da autora de não se impor limites sobre os acontecimentos antes, durante e depois da leitura, apesar de haver essa sequencia de ações, percebe-se que o professor é o sujeito motivador e cúmplice no processo de ensino aprendizagem.

Frente ao que foi acima discutido acreditamos no potencial das estratégias de leitura de Solé (1998) e, portanto propomos roteiros de estratégias de leituras para Textos de Divulgação Científica com fins didáticos.

Sendo assim, apresentamos a seguir os procedimentos metodológicos que nortearam a construção desses roteiros.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

O percurso da pesquisa

O percurso da construção dos roteiros de estratégias de leitura se deu em três etapas: Na primeira, através de uma pesquisa bibliográfica foi feito um estudo teórico que fundamentasse teórico-metodologicamente a construção desses roteiros numa perspectiva de um instrumento didático-pedagógico.

A segunda etapa consistiu na construção em si dos roteiros à luz da etapa anterior. Os textos escolhidos para a elaboração das estratégias de leitura foram: “O que é a Química e o que o químico faz?”, “O olhar do químico sobre a água (Parte I e II)”, “Atmosfera: fenômenos e explicações (Parte I e II)”, “Os metais e os fenômenos do dia a dia” e “Qual a relação da Química com os alimentos?”.

A escolha desses textos e justificam por serem textos de temáticas de relevância social e que foram escritos com objetivos didáticos. (GOMES, 2012). Portanto, são textos com potenciais didáticos para uma aula de Química.

As concepções metodológicas que guiaram à escrita dos roteiros de leitura para textos de Divulgação Científica foram os pressupostos teóricos de Solé (1998). Na construção desse instrumento didático-pedagógico, recorreu-se aos três momentos da leitura: antes, durante e após a leitura. As categorias da pesquisa bibliográfica foram construídas a partir de Solé.

Para o momento antes de leitura, o roteiro foi escrito pensando nas seguintes habilidades a serem desenvolvidas nos estudantes:

Quadro 2: Momento antes da leitura.

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS ANTES DA LEITURA
Identificar o tema central do texto
Reconhecer os seus próprios conhecimentos prévio sobre o tema a ser discutido no texto
Levantar hipóteses sobre as informações que o título traz.
Levantar hipóteses sobre as informações presentes nas imagens do texto

Colocar-se sob expectativas do que pode aprender de novo a partir da leitura do título.

Fonte: autor

Para o momento durante a leitura, o instrumento desenvolvido nessa pesquisa foi pensando nas seguintes habilidades a serem desenvolvidas nos estudantes.

Quadro 3: Momento durante a leitura.

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS DURANTE A LEITURA
Confirmar a ideia central do texto
Consultar diferentes materiais (dicionário, textos on-line, enciclopédia etc) que ajudem a esclarecer algum termo (científico ou não) até então desconhecido.
Identificar palavras-chave para compreender o texto na íntegra.
Compreender a ideia global do texto
Contruir sentidos para a ideia global do texto
Identificar referências a outros textos, buscando informações adicionais, se necessário.

Fonte: autor

Para o momento depois da leitura, o instrumento desenvolvido nessa pesquisa foi pensando nas seguintes habilidades a serem desenvolvidas nos estudantes.

Quadro 4: Momento depois da leitura.

HABILIDADES DE LEITURA
Explorar depois da leitura
Contruir uma síntese do texto.
Trocar com os colegas as percepções antes e após a leitura do texto, respeitando as percepções diferentes que aparecerem.
Saber escrever suas compreensões acerca do que aprendeu com o texto.
Avaliar criticamente o texto, explicitando e fundamentando as concordâncias e as divergências .

Fonte: autor

A terceira etapa foi fazer um estudo piloto de um dos roteiros elaborados: “o que é a Química e o que o químico faz”. Apesar de não ser objetivo central dessa pesquisa aplicar os

roteiros e fazer uma análise do funcionamento deles em sala de aula, buscamos fazer um estudo piloto com os licenciando em Química, com o objetivo de identificar se o roteiro permite de fato desenvolver as habilidades acima explicitadas.

Para essa etapa, os participantes foram 11 alunos do curso de Licenciatura em Química da UFT, mais especificamente alunos da disciplina de Metodologia e Prática do Ensino de Química. A escolha por essa disciplina se deu pelo fato de que esses alunos passaram por um processo formativo a cerca dos textos de divulgação científica com finalidades didática anterior ao estudo piloto dos roteiros elaborados.

Para fazer o estudo piloto foi elaborado um questionário prévio, para identificar como esses licenciando utilizariam um TDC em sala de aula (APENDICE 1). Em seguida foi realizada a atividade de leitura do TDC por meio do roteiro construído com posterior questionário de avaliação, de modo que os licenciando pudessem fazer uma autoavaliação sobre como fizeram a leitura do texto (APENDICE 2). A análise dos dados se deu pela análise quantitativa das notas atribuídas, porém com um olhar qualitativo sob as contribuições dos pressupostos teóricos de Solé (1998).

5.1 Os roteiros de estratégias de leituras para textos de divulgação científica

A seguir estão descritos todos os roteiros de estratégias de leituras para textos de divulgação científica, com o objetivo de trabalhar leitura e compreensão do TDC. Vale ressaltar que a orientação teórica metodológica foi a de Solé (1998) e que o formato dos roteiros foram inspirados e adaptados do roteiro de leitura, de Gomes, Melo e Silva (2019).

Lembrando que as atividades de leitura antes, durante e depois da leitura proposta por Solé (1998) as quais tem foco a leitura, interpretação e compreensão do texto sugerido, deve-se ter a orientação do professor, buscando levar os estudantes a desenvolverem seu senso crítico e a fazerem reflexões sobre os temas dos TDC utilizados para elaboração dos roteiros.

Como o texto de divulgação científica utilizado para o estudo piloto foi “O que é a Química e o que o químico faz”? Será apresentado a seguir, os demais TDC utilizados para a construção dos roteiros se encontram nos anexos deste trabalho.

TEXTOS



O QUE É A QUÍMICA E QUE UM QUÍMICO FAZ?



8

No ano de 2011 comemorou-se o Ano Internacional da Química, em homenagem ao 100º aniversário do Prêmio Nobel de Marrie Curie, pela sua descoberta dos elementos radioativos rádio e polônio e ao 100º aniversário da Fundação da Associação Internacional das Sociedades Químicas.

A Química é uma ciência de extrema importância para a sustentabilidade e as atividades do químico podem proporcionar uma melhor qualidade de vida para a humanidade, como por exemplo, a síntese de medicamentos para a cura de doenças, a produção de energia, a conservação dos alimentos etc. Mas afinal, o que é a Química? E o que um químico faz? Muitos dizem que a Química é a ciência que estuda a matéria. No entanto, essa é uma afirmação muito geral, pois a Biologia, a Física, a Geologia também estudam a matéria.

O olhar do químico sobre a matéria é o que a diferencia das outras ciências. Do ponto de vista da Química, a matéria se apresenta na natureza na forma de materiais. Mas, o que podemos definir como materiais? Os materiais são porções da matéria que contém duas ou mais substâncias. Um bom exemplo disso é a água, que vem da torneira de nossas casas. Ela é um material que contém principalmente a substância água, mas também têm sais minerais e gases dissolvidos (oxigênio e gás carbônico principalmente). E o que são as substâncias? Para o químico, uma substância é aquilo que dá individualidade à matéria. Você já se perguntou por que a água da torneira é líquida, o ar é gasoso e a madeira é sólida? A resposta está justamente relacionada a esse caráter que a substância tem de individualizar a matéria, ou seja, são as propriedades das substâncias que nos permitem explicar, por exemplo, as diferentes formas que a matéria apresenta na natureza.

Mas qual a relação disso com o que é a Química e com o que o químico faz? Para responder essa pergunta, vamos pensar na inseminação artificial, que é feita para permitir a reprodução em animais. No procedimento da inseminação artificial, deposita-se o sêmen do macho no útero da fêmea, utilizando meios artificiais em substituição a cópula natural. Nesse processo, o nitrogênio líquido tem um importante papel que é o de conservação do sêmen. Você deve estar se perguntando de onde vem o nitrogênio líquido. Pois bem, o ar que respiramos é um material composto por diversas substâncias (Quadro 1).

Componente	Teor (por metro cúbico)	Componente	Teor (por metro cúbico)
Nitrogênio (N ₂)	780,8 litros	Hélio (He)	5,2 mililitros
Oxigênio (O ₂)	209,5 litros	Metano (CH ₄)	1,8 mililitro
Argônio (Ar)	9,3 litros	Criptônio (Kr)	1,1 mililitro
Gás Carbônico (CO ₂)	≈ 375 mililitros	Hidrogênio (H ₂)	0,53 mililitro
Neônio (Ne)	18 mililitros	Xenônio (Xe)	0,086 mililitro

Quadro 1: Composição do ar

Observem no Quadro 1 que, o nitrogênio é o gás em maior proporção no ar. A partir da compressão e do resfriamento do ar atmosférico é possível se obter nitrogênio líquido a uma temperatura de $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dessa forma, a substância nitrogênio é retirada do material ar e utilizada no congelamento de sêmem, o qual será usado no processo de inseminação artificial. Assim, podemos dizer que retirar as substâncias de um material existente na natureza é uma das principais atividades do químico. Ressaltamos, que o processo de inseminação artificial é bem reconhecido na agropecuária, uma vez que favorece o melhoramento genético dos animais, permite o controle de doenças, aumenta o número de descendentes de um reprodutor etc. Outro exemplo do processo de separação de substâncias é a retirada do sal da água do mar ou o açúcar da garapa. Ambas são atividades realizadas pelo químico.

Outra importante atividade do químico é produzir em laboratórios substâncias que existem na natureza, e que podem ser extintas em função da demanda excessiva. Um exemplo disso é a síntese de essências.

Você já leu a bula do medicamento Gelol? Ao ler, observe que o Gelol é um material que contém a substância salicilato de metila (FIG.1) dentre outras substâncias. O salicilato de metila é uma substância natural encontrada em muitas espécies de plantas como, por exemplo, na planta bétula (FIG.2). No entanto, como seria possível atender a demanda dessa substância para a fabricação do gelol? Será que existe uma quantidade suficiente, em curto prazo, para atender as necessidades do mercado?

Pensando nisso, o químico sintetiza, em seu laboratório a essência que caracteriza o cheiro e o sabor dessa substância, ou seja, sintetiza uma essência de salicilato de metila, a qual é bastante utilizada pelas indústrias na fabricação de perfumes e desodorantes.



Figura 1: Salicilato de metila



Figura 2: Folha da Bétula

Quero que entendam agora de que forma o químico sintetiza essa substância. Para dar-lhe essa noção, faremos um experimento pelo qual será sintetizado o salicilato de metila, tornando perceptível o seu aroma. Com este propósito, tenho aqui algumas substâncias como, ácido salicílico, metanol e ácido sulfúrico. Faremos agora uma mistura do ácido salicílico e do álcool e, em seguida, adicionaremos algumas gotas do ácido sulfúrico. Vamos primeiramente aquecer essa mistura em um banho-maria, depois a colocamos para resfriar e, só então, adicionaremos gotas de água. Veja que está ocorrendo desprendimento de gás. Vamos adicionar pequenas porções de bicarbonato de

sódio até cessar esse desprendimento gasoso. Você consegue sentir um odor familiar? Esse é o cheiro característico da pomada para contusões musculares: o famoso Gelol. Acabamos de sintetizar a substância salicilato de metila, que confere o cheiro característico dessa pomada.

Outro exemplo de substâncias produzidas no laboratório que já existem na natureza é o ácido ascórbico, conhecida popularmente como vitamina C, encontrada em diversas frutas e vegetais. A vitamina C é uma substância de grande valor medicinal, ela atua como antioxidante protegendo as células e tecidos dos radicais livres, na manutenção da resistência a doenças bacterianas e virais, favorece a absorção do ferro (essencial para a saúde dos glóbulos vermelhos do sangue) entre outras. A deficiência dessa vitamina causa uma doença chamada escorbuto. Essa doença no final da Idade Média se tornou epidêmica no norte da Europa. A incidência foi diminuída a partir do século XVII, com a introdução da batata como fonte de vitamina C na dieta alimentar européia.

Agora, devo apresentar-lhe uma nova informação, talvez a mais importante, sobre a vitamina C. Esta vitamina, essencial para várias reações metabólicas, não é produzida pelo nosso próprio organismo. Além disso, a quantidade dela na natureza não é suficiente para atender todo o consumo humano. Portanto, o profissional da Química produz essa substância no laboratório, destacando assim, a importância da sua atuação na nossa sociedade.

Mais uma importante atividade do químico é a de produzir em laboratórios substâncias e materiais inexistentes na natureza e que são de grande utilidade para a sociedade. Você já parou para pensar do que é feito o banco do seu carro? Será que o material utilizado para a sua confecção existe na natureza?

De fato, quero lhes dizer que o material utilizado é uma espuma e, em uma linguagem química, chamamos de polímeros. Alguns polímeros não são encontrados na natureza e, por isso, o químico precisa sintetizá-los. Para esse profissional, a espuma é um material sólido ou líquido, no qual um gás encontra-se disperso.



Figura 3: Formação de uma espuma sólida

A figura acima é um exemplo de espuma sintetizada no laboratório. Para a sua produção são utilizados dois reagentes, que ao reagirem entre si formam um polímero. Outra reação que ocorre ao mesmo tempo é a produção de gás carbônico que atua como agente expensor, formando a espuma.

Outro tipo de polímero sintetizado em laboratório é o polietileno, o qual é muito utilizado em materiais de embalagem: as famosas sacolinhas plásticas de supermercado. Os plásticos são produzidos por meio de um processo químico chamado polimerização, que é o nome dado a reação química que dá origem aos polímeros.

Por fim, apresento-lhes a última tarefa importante do químico que é juntar substâncias para preparar novos materiais de interesse. Você conhece um brinquedo infantil chamado Amoeba?. A produção desse material se dá pela junção de várias substâncias.

Igualmente, os produtos de limpeza que utilizamos em nossas residências (detergente e sabões) e os produtos de higiene pessoal (perfumes e sabonetes) são materiais preparados pelos químicos, a partir da junção de substâncias. A análise química dos perfumes, mostra que eles são uma mistura complexa de compostos orgânicos denominada fragrância (odores básicos).

O detergente é também outro material produzido pelo químico e contém as substâncias dodecilbenzenossulfonato de sódio, água, cloreto de sódio, corantes, essências etc. Que nome complicado, não? O detergente tem uma função doméstica muito importante, que é a de remover as sujeiras. Mas, será que a eficiência de um detergente está relacionada com a quantidade de espuma que o mesmo provoca? O princípio básico da atuação dos detergentes é quebrar a tensão superficial da água para que possa ter um maior contato com a sujeira e removê-la e, portanto, não está associado à grande quantidade de espuma.

A tensão superficial é uma camada na superfície da água que se comporta como uma membrana elástica, devido as moléculas de água que interagem entre si.

A partir dessas informações sobre o que o químico faz, percebemos que este profissional está sempre interessado nas substâncias que compõem o material. Logo, podemos dizer que a Química é a ciência que estuda as substâncias e que é de grande contribuição no desenvolvimento econômico e tecnológico e na melhoria da nossa qualidade de vida.

Apesar dos grandes benefícios que as aplicações da Química proporcionam à sociedade, elas também apresentam aspectos negativos, pois, quando usada de forma inadequada e, às vezes até irresponsável, causa sérios problemas ambientais. O detergente, por exemplo, mesmo sendo muito útil, também causa impactos catastróficos ao meio ambiente. Um desses impactos está relacionado à vida aquática. O detergente reduz a tensão superficial da água, formando uma espuma branca na superfície dos rios e impedindo assim a oxigenação dos ambientes aquáticos. Utilizar apenas a quantidade necessária de detergente ajuda na diminuição desses impactos, por isso, use e abuse dessa informação para agir de forma mais consciente e ajudar na preservação de nosso planeta.

Da mesma forma, a praticidade das sacolinhas plásticas no nosso dia a dia é indiscutível. A informação que quero lhes apresentar é que, atualmente, elas são incapazes de decompor em curto prazo e, por isso, se torna a vilã de muitos problemas ambientais. A indústria e nós consumidores

podemos minimizar os impactos que o uso inadequado da mesma pode causar. De que forma isso é possível?

A indústria do plástico, por meio de um Programa de Qualidade e Consumo Responsável das sacolas plásticas, tem produzido sacolas mais resistentes (FIG.4). Enquanto isso, nós usuários podemos exercer o consumo consciente dessas sacolas, evitando desperdícios e exigindo do comércio sacolas mais resistentes.



Fig.4: Programa de qualidade e consumo

Por fim, quero usar este momento para sensibilizar a você, caro leitor, de que para nos mantermos vivos é preciso, primeiramente, mantermos a natureza viva, por isso, adote o consumo sustentável e contribua na preservação do meio ambiente. Ademais, diria tal qual João Bosco da Silva: "A responsabilidade social e a preservação ambiental significa um compromisso com a vida."

Referências:

BURRESON Jay, LE COUTEUR Penny, **Os Botões De Napoleão**. Jorge Zahar Editor Ltda, 2003. (em português);

Programa de Qualidade das Sacolas Plásticas. Disponível em: <http://www.inp.org.br/pt/programa-sacolas.asp>

Fonte: Gomes (2012, p.137)

Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12030/1/2012_VerennaBarbosaGomes.pdf

Quadro 5: Roteiro para o TDC O que é a Química e o que o químico faz?

Texto de Divulgação Científica: O Que é a Química e Que um Químico Faz?
ANTES DA LEITURA
Nas atividades antes da leitura o professor precisa ter em mente as duas questões importantes: o objetivo da leitura e a motivação da leitura. Ou seja, a leitura deve ser sistematizada, com objetivos definidos, a atividade de leitura deve ser prazerosa e livre de competição. Significando que, o professor irá explicar o que será lido e por que será feita a leitura.
OBJETIVOS DE LEITURA: Ler para aprender. Aprender o que? Aprender o conceito de Química, sua importância para a sustentabilidade. Aprender sobre as propriedades da matéria. Aprender sobre as atividades do químico e de como podem proporcionar uma melhor qualidade de vida para a humanidade.
MOTIVAÇÕES: A química é uma ciência de extrema importância para a humanidade. E o texto “O que é a química e que um químico faz?” possibilita aos estudantes discutirem sobre essas questões. O professor (a) pode motivar os alunos esclarecendo sobre esse tema, mostrando informações que os levem a despertarem seus interesses sobre a química e sobre a importância do químico no decorrer da história da humanidade.
Levando em consideração o que já foi discutido antes, o professor(a) deve considerar os conhecimentos prévios dos alunos (SOLE, 1998). Assim sendo, o professor(a) dar alguma explicação geral sobre o tema, permitindo assim, que os alunos possam ter uma compreensão sobre o texto, a fazer previsões e a realizarem perguntas sobre o texto
ATIVANDO AS IDEIAS PRÉVIAS DOS ALUNOS
Título: A primeira coisa que vamos fazer é ler o título. O título do texto demonstra a temática específica que determina um texto. <ul style="list-style-type: none"> • Qual o Título do texto? O que vocês acham que esse título quer dizer? • Vocês sabem o que é a química e que um químico faz? • Vocês já pensaram sobre a importância dessa relação?
Imagens: em duplas, o professor(a) convida os alunos a lerem o título novamente e observarem as figuras (Elas têm alguma coisa em comum? São familiares?). Depois solicita que anotem em um papel suas previsões sobre o texto e suas hipóteses para depois ver quais ideias se aproximam uma das outras. Depois de um determinado tempo, o professor(a) solicita que algumas duplas informem suas previsões para que as demais possam comparar com as suas próprias. O importante é que mesmo que sejam superficiais, elas sejam ajustadas. O professor (a) pode introduzir uma atitude de indagação motivadora para a leitura, formulando perguntas concretas: <ul style="list-style-type: none"> • Quais as possíveis relação entre a Química e o químico? • Observando brevemente as imagens contidas no texto, cite exemplo de assuntos

que você acredita que serão abordados.
Início da leitura: O professor(a) recapitula as informações apresentadas e supostas até o momento, com o objetivo de situar os alunos e motivá-los a comprovar suas hipóteses. A seguir, solicita que os alunos leiam em silêncio e anotem as palavras que não entenderam ou sublinhem.
DURANTE A LEITURA
Neste momento surge a possibilidade do professor(a) ler em voz alta trecho por trecho ou que peça que cada aluno leia uma parte do texto. Procurando juntamente com os alunos no decorrer da leitura identificar informações centrais no texto. Partindo do princípio que cada passagem lida, o aluno “recapitule, verifique hipóteses, estabeleça previsões e formulem perguntas, sem que isso signifique que seja preciso fazer tudo isso cada vez; talvez a recapitulação substitua a verificação de hipótese que, na formulação de perguntas, se antecipe implicitamente” (SOLÈ, 1998, p.186).
RESUMO: os alunos são convidados a exporem as ideias principais de cada trecho lido: Localizando as informações explícitas no texto: o aluno colocará em evidências argumentos que sustentarão seu ponto de vista sobre o que está sendo lido: <ul style="list-style-type: none"> • Do que fala o texto? • Quais pontos relacionados à química e o que um químico faz são abordados? • O que vocês entenderam sobre os termos científicos que aparecem no texto? Cite dois exemplos de substâncias produzidas em laboratório? • Apesar dos avanços da ciência e dos grandes benefícios que as aplicações da química proporcionam à sociedade, apresentam também aspectos negativos. Você poderia citar esses aspectos negativos apresentado no texto? • Você acredita que as informações contidas no texto é relevantes para o seu desenvolvimento acadêmico?
CONFIRMAR OU REJEITAR HIPÓTESES LEVANTADAS ANTES DA LEITURA <ul style="list-style-type: none"> • O texto confirmou as suas hipóteses com relação a química e com que o químico faz? • Os aspectos da química abordados no texto são como você pensava antes de lê-lo? • Como você entendeu a atuação do químico na ciência e a sua importância para o desenvolvimento de melhoria na qualidade de vida da humanidade?
DEPOIS DA LEITURA
Como o objetivo nessa parte da atividade é continuar compreendendo e aprendendo, deve-se continuar com a proposta de resumir, identificar a ideia central do texto, retomando previsões e hipóteses. A atividade depois da leitura precisa estimular os alunos na compreensão e interpretação em relação a química e o que o químico faz. Portanto é dada a sugestão que os alunos possam retomar as suas previsões realizadas anteriormente, realizando atividades escritas.
RETOMADA DA IDEIA PRINCIPAL DO TEXTO COM FOCO NA

APRENDIZAGEM DO QUE FOI LIDO:

Para isso, o professor(a) faz uma recapitulação oral do texto, dando a oportunidade dos alunos se lembrarem do que foi lido. E os alunos devem:

Identificar os fatos fundamentais do texto:

O professor(a) pode perguntar aos estudantes qual a intenção principal de entender as substâncias presentes na matéria por exemplo. O objetivo nessa hora é que os pontos fundamentais do texto sejam identificados, para que assim o professor(a) possa retornar as previsões e hipóteses dos alunos abordados na etapa anterior

Extrapolar o texto

Problematizar a questão da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC).

RESPOSTA DAS PERGUNTAS SURTIDAS NO DECORRER DA ETAPA ANTERIOR

Os alunos devem responder suas próprias perguntas que foram anotadas no quadro pelo professor(a), ao mesmo tempo o professor(a) organiza tais respostas, de maneira a explicar os conceitos de ciência abordados no texto, o professor juntamente com os alunos podem elaborar um mapa mental sobre as questões principais encontradas no texto relacionando a química com o que um químico faz.

ATIVIDADES ESCRITAS

Questões dissertativas

Pedir que os alunos façam anotações dos questionamentos a seguir:

- O que significa a frase “o olhar do químico sobre a matéria é o que a diferencia das outras ciências”?
- Qual a principal atividade do químico apontada no texto?
- Aponte no texto exemplo de atividades realizadas pelo químico no processo de separação de substâncias?

O que quer dizer sintetizar substâncias e materiais? Cite um exemplo

RESUMO

Os alunos devem fazer um pequeno resumo, apontando os pontos principais do texto estudado, levando em consideração os objetivos da leitura e seus conhecimentos prévios.

Quadro 6: Roteiro para o TDC O olhar do químico sobre a água- parte I e II

Texto de Divulgação Científica: O Olhar do Químico sobre a Água- parte I e II
ANTES DA LEITURA
Nas atividades antes da leitura o professor(a) deve levar em consideração as duas questões que é importante: o objetivo da leitura e a motivação da leitura. A primeira para mostrar que essa leitura deve ser sistematizada e com objetivos claros e a segunda que toda leitura deve ser prazerosa e livre de competições. Significando que, o professor irá explicar o que será lido e por que da leitura.
OBJETIVOS DE LEITURA: Ler para aprender. Aprender o que? Aprender sobre conceitos de Ciência que explica como a água é encontrada na natureza. Aprender sobre suas propriedades. Aprender sobre a importância de seu consumo consciente. Aprender sobre consumo de energia. Aprender sobre a relação da água potável e nossa saúde. Aprender sobre direito e deveres.
MOTIVAÇÕES: A água é um bem inestimável e necessário para a existência de todos os seres vivos e o texto “O olhar do Químico sobre a Água- parte I e II”, buscam possibilitar aos estudantes uma oportunidade de discutirem esse tema em sala de aula. O professor(a) pode motivar os alunos levando-os a refletirem que sem a água, como poderíamos sobreviver, a se questionarem sobre os meios de preservação desse bem, a pensarem sobre a relação do sol na produção de energia, e a compreenderem que sua preservação passa pela responsabilidade da cada um.
Voltando ao que já foi discutido antes, o professor deve levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos Solé(1998). Com esse intuito, o professor(a) deve fazer alguma explicação geral do tema, para possibilitar assim que os alunos perceba os aspectos principais do texto e dessa forma, estabeleçam previsões e façam perguntas sobre o texto em questão.
ATIVANDO AS IDEIAS PRÉVIAS DOS ALUNOS
<p>Título: A primeira coisa que vamos fazer é ler o título. O título do texto demonstra a temática específica que determina um texto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qual o Título do texto? O que vocês acham que esse título quer dizer? • O que vocês sabem sobre as substancia contidas na água encontrada na natureza? • Vocês já pensaram sobre a relação da água com a vida? <p>Imagens: em duplas, o professor(a) convida os alunos a lerem o título novamente e observarem as figuras (Elas têm alguma coisa em comum? São familiares?. Depois solicita que anotem em um papel suas previsões sobre o texto e suas hipóteses para depois ver quais ideias se aproximam uma das outras.</p> <p>Depois de um determinado tempo, o professor(a) solicita que algumas duplas informem suas previsões para que as demais possam comparar com as suas próprias. O importante é que mesmo que sejam superficiais, elas sejam ajustadas. O professor (a) pode introduzir uma atitude de indagação motivadora para a leitura, formulando perguntas concretas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quais as possíveis relação entre a água e o olhar do químico? • Ao observar as imagens contidas no texto levante hipótese sobre os assuntos

que serão abordados.
Início da leitura: O professor(a) relembra as informações apresentadas e supostas até o momento, com o objetivo de situar os alunos e motivá-los a comprovar suas hipóteses. Depois, solicita que os alunos leiam em silêncio e anotem as palavras que não entenderam ou sublinhem.
DURANTE A LEITURA
Nesta parte da atividade o professor(a) pode ler em voz alta trecho por trecho ou designa que cada aluno leia uma parte do texto. E juntamente com os alunos o professor(a) procura no decorrer da leitura identificar informações principais contidas no texto. Levando em consideração que em cada passagem lida, o aluno “recapitule, verifique hipóteses, estabeleça previsões e formulem perguntas, sem que isso signifique que seja preciso fazer tudo isso cada vez; talvez a recapitulação substitua a verificação de hipótese que, na formulação de perguntas, se antecipe implicitamente” (SOLÈ, 1998, p.186).
RESUMO: os alunos são convidados a exporem as ideias principais de cada trecho lido: Localizando as informações explícitas no texto: o aluno colocará em evidências argumentos que sustentarão seu ponto de vista sobre o que está sendo lido: <ul style="list-style-type: none"> • Do que fala o texto? • Quais pontos relacionado a química são abordados? • O que vocês entenderam sobre os termos científico que são apresentado no texto? Já tinham ouvido falar deles antes? • O texto estabelece uma relação da ciência com o contexto histórico da humanidade?
CONFIRMAR OU REJEITAR HIPOTHESES LEVANTADAS ANTES DA LEITURA <ul style="list-style-type: none"> • O texto confirmou as suas hipóteses sobre a relação entre a ciência e a água? • Os aspectos da água abordados no texto são como você pensava antes de lê-lo? • Como você entendeu a respeito da relação da água com a manutenção da vida.
DEPOIS DA LEITURA
Para que continue o aprendizado, deve-se manter o objetivo da proposta inicial ou seja a proposta de resumir, de identificar a ideia principal do texto, de retomar previsões e hipóteses são importantes estratégias que devem ser mantida. Essa atividade depois da leitura deve incentivar o aluno na compreensão e na interpretação da relação do olhar do químico com a água. Para tal finalidade, sugere-se a retomada da ideia principal do texto, que os alunos retomem suas respostas e previsões feitas nas etapas anteriores e façam atividades escritas.
RETOMADA DA IDEIA PRINCIPAL DO TEXTO COM FOCO NA APRENDIZAGEM DO QUE FOI LIDO: Para esse fim, o professor(a) faz uma recapitulação oral do texto, para que assim os alunos possam lembrar do foi lido. E os alunos devem:

Identificar os fatos fundamentais do texto:

O professor(a) pode perguntar aos estudantes qual a intenção principal de entender por exemplo a respeito do consumo consciente e preservação da água. Neste momento o objetivo é que as ideias principais do texto sejam identificados, e assim o professor(a) possa retornar as previsões e hipóteses dos alunos abordados na etapa anterior

Extrapolar o texto

Problematizar a questão dos tipos de geração de energia e seus efeitos na natureza

RESPOSTA DAS PERGUNTAS SURGIDAS NO DECORRER DA ETAPA ANTERIOR

Os alunos deve responder suas próprias perguntas que foram anotadas no quadro pelo professor(a), conjuntamente o professor(a) organiza tais respostas, de forma a explicar o conceitos de ciência abordados no texto com relação as questões do olhar do químico sobre a água. E o professor juntamente com os alunos podem elaborar um mapa mental sobre as questões principais encontradas no texto relacionando a água, seu consumo, produção de energia e preservação.

ATIVIDADES ESCRITAS

Questões dissertativas

Solicitar que os alunos façam anotações dos questionamentos a seguir:

- Quais a atividades apresentadas no texto em que a água assume um papel relevante?
- No contexto histórico sobre o consumo da água, a partir de que época já se realizava a pratica do manejo da água?
- Quais as propriedades da água são apontadas no texto?
- O texto aponta a energia solar como um meio de economizar na conta de energia elétrica e na preservação do meio ambiente. Explique como isso seria possível?
- O que significa a presença de hipoclorito de sódio presente na água que chega as torneiras das casas?
- Cite exemplos contidos no texto como meios de preservar a água de nosso planeta?

RESUMO

Os alunos devem escrever um texto pequeno, mostrando os pontos principais do texto lido, levando em consideração os objetivos da leitura e seus conhecimentos prévios.

Quadro 7: Roteiro para o TDC Atmosfera: fenômeno e explicações- parte I e II

Texto de Divulgação Científica: Atmosfera: Fenômeno e Explicações- parte I e II
ANTES DA LEITURA
<p>Nas atividades antes da leitura o professor(a) deve levar em consideração as duas questões importante: o objetivo da leitura e a motivação da leitura. A primeira para mostrar que essa leitura deve ser sistematizada e com objetivos definidos, a segunda deve indicar que toda leitura deve ser prazerosa e livre de competições. Significando dessa forma que, o professor irá explicar o que será lido e o porquê da leitura.</p>
<p>OBJETIVOS DE LEITURA: Ler para aprender. Aprender o que? Aprender sobre conceitos de Ciência que explica a atmosfera e a sua importância. Aprender sobre o equilíbrio do ecossistema terrestre. Aprender sobre os gases. Aprender sobre reação de combustão. Aprender sobre reações químicas.</p>
<p>MOTIVAÇÕES: A presença da atmosfera é imprescindível para a existência da vida no nosso planeta. E o texto “Atmosfera: Fenômeno e Explicações- parte I e II” procura levar os estudantes a discutirem essa temática na escola. O professor(a) pode motivar os alunos explicando o quanto é importante eles compreenderem o que significa a presença da atmosfera no nosso planeta, em como sua existência é primordial para que exista os elementos necessários a vida.</p>
<p>Retomando ao que já foi discutido anteriormente, o professor deve levar em consideração os conhecimentos que os alunos trazem do seu dia a dia, que não são homogêneos Solé(1998). Com esse objetivo, o professor(a) deve fazer uma explicação geral do tema, possibilitando aos alunos a chance de perceberem as ideias principais do texto e assim, estabeleçam previsões e façam perguntas sobre o texto em questão.</p>
ATIVANDO AS IDEIAS PRÉVIAS DOS ALUNOS
<p>Título: A primeira coisa que vamos fazer é ler o título. O título do texto demonstra a temática específica que determina um texto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qual o Título do texto? O que vocês acham que esse título quer dizer? • Vocês saberiam dizer o que significa a não existência da atmosfera no nosso planeta? • Vocês já pensaram a respeito da relação da atmosfera com a presença dos elementos presente na natureza <p>Imagens: em duplas, o professor(a) convida os alunos a lerem o título novamente e observarem as figuras (Elas têm alguma coisa em comum? São familiares? Qual imagem lhe chamou mais a atenção. Logo depois, solicita que anotem em um papel suas previsões sobre o texto e suas hipóteses para depois ver quais ideias se aproximam uma das outras.</p> <p>Depois de um determinado tempo, o professor(a) solicita que algumas duplas informem suas previsões para que as demais possam comparar com as suas próprias. O importante é que mesmo que sejam superficiais, elas sejam ajustadas. O professor (a) pode introduzir uma atitude de indagação motivadora para a leitura, formulando perguntas concretas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quais as possíveis relações entre a química e a atmosfera?

- Ao observar as figuras presente no texto, cite exemplo de possíveis assuntos serão falados no texto?
- Como as imagens contidas no texto se relacionam?

Início da leitura: O professor(a) recorda as informações apresentadas e supostas até o momento, com o objetivo de situar os alunos e motivá-los a comprovar suas hipóteses. Depois, solicita que os alunos leiam em silêncio e anotem as palavras que não entenderam ou sublinhem.

DURANTE A LEITURA

Aqui surge a oportunidade do professor(a) ler em voz alta parte por parte do texto ou solicitar que os alunos os façam. No desdobramento da leitura o professor(a) deve identificar com os alunos as informações importantes no texto. O objetivo aqui é que, para cada passagem lida, o aluno “recapitule, verifique hipóteses, estabeleça previsões e formulem perguntas, sem que isso signifique que seja preciso fazer tudo isso cada vez; talvez a recapitulação substitua a verificação de hipótese que, na formulação de perguntas, se antecipe implicitamente” (SOLE, 1998, p.186).

RESUMO: os alunos são convidados a exporem as ideias principais de cada trecho lido:

Localizando as informações explícitas no texto: o aluno colocará em evidências argumentos que sustentarão seu ponto de vista sobre o que está sendo lido:

- Do que fala o texto?
- Quais pontos relacionados a química são abordados?
- Quais termos da ciência são apresentados para explicar o fenômeno da atmosfera?

CONFIRMAR OU REJEITAR HIPÓTESES LEVANTADAS ANTES DA LEITURA

- O texto confirmou as suas hipóteses sobre a relação entre a ciência e a atmosfera?
- Os aspectos relacionado a atmosfera que foram abordados no texto foram conforme você acreditava antes de lê-lo?
- Como você entendeu os efeitos que a atmosfera tem em relação a existência da vida no planeta?

DEPOIS DA LEITURA

O foco aqui é continuar compreendendo e aprendendo, então, as estratégias proposta de resumir, de identificar a ideia principal do texto, de retomar previsões e hipóteses devem continuar. Pois a atividade depois da leitura deve estimular aos alunos na compreensão e na interpretação dos fenômenos da atmosfera. Para tanto, propõe-se uma retomada da ideia central do texto, que os alunos retomem suas resposta e previsões realizadas nas atividades anteriores e façam atividades escritas.

RETOMADA DA IDEIA PRINCIPAL DO TEXTO COM FOCO NA APRENDIZAGEM DO QUE FOI LIDO:

Nesse momento, o professor(a) faz uma recapitulação oral do texto, possibilitando assim, que os alunos lembrem do foi lido. Os alunos devem:

Identificar os fatos fundamentais do texto:

- O professor(a) deve perguntar aos alunos qual a intenção principal de entender a respeito dos gases presentes na atmosfera por exemplo. Ou em como esses gases podem influenciar na nossa qualidade de vida. O objetivo aqui, é que os fatos fundamentais do texto sejam identificados e, possibilitando assim o professor(a) retomar as previsões e hipóteses dos alunos levantadas anteriormente.

Extrapolar o texto

- Problematizar a questão da produção agrícola

RESPOSTA DAS PERGUNTAS SURTIDAS NO DECORRER DA ETAPA ANTERIOR

Os alunos deve responder suas próprias perguntas que foram anotadas no quadro pelo professor(a), e o professor(a) organiza tais respostas, de maneira a explicar o conceitos de ciência abordados no texto com relação as questões da atmosfera e seus fenômenos. Com os alunos o professor pode elaborar um fluxograma no quadro para melhorar ainda mais a compreensão em relação as informações relacionada a atmosfera e seus fenômenos contidas no texto.

ATIVIDADES ESCRITAS

Questões dissertativas

Solicitar que os alunos façam anotações dos questionamentos a seguir:

- Você saberia dizer o que aconteceria com o planeta terra se não existisse a atmosfera?
- Explique o que é a Atmosfera?
- Como a comunidade científica define pressão?
- Cite dois exemplo de propriedades importantes da atmosfera citados no texto?
- O nitrogênio e o oxigênio são os gases de maior composição da atmosfera e o oxigênio possibilita a produção do fogo. Mas, o que é fogo a partir do olhar do químico?
- Como a química explica a diferença e luminosidade entre a chama de uma vela e a chama do fogão?

RESUMO

Os alunos devem criar um texto breve, mostrando as ideias principais do texto lido e as relações entre elas, levando em consideração os objetivos da leitura e seus conhecimentos prévios.

Fonte: autores

Quadro 8: Roteiro para o TDC os metais e os fenômenos do dia a dia

Texto de Divulgação Científica: Os Metais e os Fenômenos do Dia a Dia
ANTES DA LEITURA
<p>Nas atividades antes da leitura, primeiramente, o professor(a) deve levar em consideração as duas questões importante: o objetivo da leitura e a motivação da leitura. A primeira para mostrar que essa leitura deve ser sistematizada e com objetivos definidos, a segunda deve indicar que toda leitura deve ser prazerosa, voluntaria e livre de competições. Significando dessa forma que, o professor irá explicar o que será lido e o motivo da leitura.</p>
<p>OBJETIVOS DE LEITURA: Ler para aprender. Aprender o que? Aprender conceitos da Ciência que explicam fenômenos relacionados aos metais. Aprender sobre as propriedades dos metais. Aprender sobre a condutividade térmica. Aprender sobre a influencia dos metais em nossa saúde. Aprender sobre as aplicações dos metais no nosso dia a dia.</p>
<p>MOTIVAÇÕES: Os metais no decorrer da historia vem mostrando grande importância para a melhoria da qualidade de vida na sociedade, mas também podem causar sérios danos ao meio ambiente e a vida humana. E o texto “Os Metais e os Fenômenos do dia a dia” busca possibilitar aos estudantes uma oportunidade de discutirem essa temática em sala de aula. O professor(a) pode motivar os alunos, explicando que essa temática pode leva-los a obterem conhecimentos sobre os benefícios e malefícios dos metais na vida como um todo.</p>
<p>Dando continuidade às discussões anteriores, o professor(a) deve também pensar nos conhecimentos que os alunos possuem a partir de suas vivências, que não são homogêneos Solé(1998). Para tanto, o professor(a) explica de uma forma geral sobre o tema, dessa forma os alunos podem obterem informações relevantes para fazerem previsões e realizem perguntas sobre o texto.</p>
<p>ATIVANDO AS IDEIAS PRÉVIAS DOS ALUNOS</p> <p>Título: A primeira coisa que vamos fazer é ler o título. O título do texto demonstra a temática específica que determina um texto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qual o Título do texto? O que vocês acham que esse título quer dizer? • O que vocês sabem sobre os metais e seus fenômenos? • Vocês já pensaram sobre a relação dos metais com a saúde humana? <p>Imagens: Em dupla, o professor solicita que os alunos leem o titulo novamente e observem as figuras. Quais imagens lhe são familiares? A seguir, pede que anotem suas previsões e hipóteses sobre o texto para depois analisarem quais ideias se aproximaram uma das outras.</p> <p>Posteriormente, o professor(a) pede que alguma dupla relate suas previsões e dessa forma, as outras possam comparar com as suas próprias. O importante é que mesmo que sejam superficiais, elas sejam ajustadas. Neste momento, o professor(a) pode fazer perguntas concretas que ajudem os alunos a terem motivações para a leitura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quais as possíveis relações entre a Ciência e os metais? • As imagens contidas no texto tem algo em comum? • Cite exemplo de assuntos que você acredita que será abordado no texto?

<p>Início da leitura: O professor(a) relembra as informações apresentadas e supostas até o momento, com o objetivo de situar os alunos e motivá-los a comprovar suas hipóteses. Após isso, solicita que os alunos leiam em silêncio e anotem as palavras que não entenderam ou sublinhem.</p>
<p>DURANTE A LEITURA</p>
<p>Uma maneira interessante nesta etapa é do professor(a) ler em voz alta trecho por trecho do texto ou peça que os alunos o façam. No desenrolar da leitura, o professor(a) juntamente com os alunos deve identificar as informações em destaque no texto. A ideia é que, para cada passagem lida, o aluno “recapitule, verifique hipóteses, estabeleça previsões e formulem perguntas, sem que isso signifique que seja preciso fazer tudo isso cada vez; talvez a recapitulação substitua a verificação de hipóteses que, na formulação de perguntas, se antecipe implicitamente”(SOLE, 1998, p.186).</p>
<p>RESUMO: os alunos são convidados a exporem as ideias principais de cada trecho lido:</p> <p>Localizando as informações explícitas no texto: o aluno colocará em evidências argumentos que sustentarão seu ponto de vista sobre o que está sendo lido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Do que fala o texto? • Quais os pontos relacionados aos fenômenos do dia a dia são abordados? • Com relação a história do surgimento das pilhas, vocês já tinham conhecimento a respeito?
<p>CONFIRMAR OU REJEITAR HIPOTHESES LEVANTADAS ANTES DA LEITURA</p> <ul style="list-style-type: none"> • O texto confirmou as suas hipóteses sobre os metais e seus fenômenos no dia a dia? • Os aspectos dos metais abordados no texto são como você pensava antes de lê o texto? • O que você entendeu sobre a importância dos metais no decorrer da história.
<p>DEPOIS DA LEITURA</p> <p>Como o objetivo nesta etapa é continuar no aprendizado de compreender e aprender, a proposta de resumir, de identificar a ideia principal do texto, de retomar previsões e hipótese são estratégias fundamentais que deve ser mantida. Essa atividade deve impulsionar os alunos na compreensão e interpretação das informações contidas no texto. Nessa perspectiva, sugere-se uma retomada da ideia principal do texto, que os alunos retomem suas respostas e previsões feitas antes e façam atividades escritas.</p>
<p>RETOMADA DA IDEIA PRINCIPAL DO TEXTO COM FOCO NA APRENDIZAGEM DO QUE FOI LIDO:</p> <p>Nesse momento, o professor(a) faz uma recapitulação oral do texto, para que assim, os alunos lembrem do que foi lido. Os alunos devem:</p> <p>Identificar os fatos fundamentais do texto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O professor(a) pode perguntar aos alunos por exemplo qual a importância de

compreender que o excesso de cobre no organismo pode ser prejudicial a saúde. O ponto central aqui, é que os fatos importantes do texto sejam identificados e, desse modo o professor retome as previsões e hipóteses dos alunos feitas na etapa anterior.

Extrapolar o texto

Problematizar a questão dos garimpos ilegais existentes no Brasil.

RESPOSTA DAS PERGUNTAS SURGIDAS NO DECORRER DA ETAPA ANTERIOR

Os alunos deve responder suas próprias perguntas que foram anotadas no quadro pelo professor(a), e o professor(a) deve organizar tais respostas, de maneira a explicar o conceitos de ciência abordados no texto relacionando as questões dos metais e seus fenômenos no dia a dia . sugere-se aqui, que o professor(a) juntamente com os alunos criem no quadro um mapa mental que mostre os estreitamentos do homem com o metal no decorrer da historia e também seus benefícios e malefícios

ATIVIDADES ESCRITAS

Questões dissertativas

Solicitar que os alunos façam anotações dos questionamentos a seguir:

- Por que os engenheiros de ferrovias utilizam-se de folgas, denominadas juntas de dilatação?
- Cite exemplo de metais apontados no texto?
- No Brasil onde acontece a exploração do cobre?
- Quais as propriedades do cobre?
- A ingestão de substancias contendo átomos do elemento químico cobre é importante para nossa saúde. No entanto, seu excesso pode causar problemas no nosso organismo. Quais problemas são esses citados no texto?
- Cite exemplos de aplicabilidade do zinco?
- Explique como surgiu a pilha?

RESUMO

Os alunos devem fazer um texto breve, mostrando as ideias principais do texto lido e as relações entre elas, levando em consideração os objetivos da leitura e seus conhecimentos prévios.

Quadro 9: Roteiro para o TDC Qual a relação da Química com os alimentos?

Texto de Divulgação Científica: Qual a relação da Química com os Alimentos?
ANTES DA LEITURA
Nas atividades antes da leitura, no primeiro momento, o professor(a) deve levar em consideração as duas questões importantes: o objetivo da leitura e a motivação da leitura. Nos quais tem como finalidade uma leitura sistematizada, com objetivos claros, que a atividade de leitura deve ser prazerosa, voluntária e sem competição. Para esse fim, o professor(a) deve explicar o que será lido e o porque da leitura.
OBJETIVOS DE LEITURA: Ler para aprender. Aprender o que? Aprender conceitos da Ciência que explicam a relação da química com os alimentos. Aprender sobre o processo de purificação. Aprender sobre as substâncias. Aprender sobre extração por solvente. Aprender sobre o contexto histórico da produção de açúcar.
MOTIVAÇÃO: “O universo nada é sem vida e tudo o que vive se alimenta”, levando em consideração esse contexto, o texto “Qual a relação da Química com os Alimentos?” busca possibilitar aos estudantes discutirem essa temática na escola. E o professor(a) pode motivar os alunos esclarecendo que essa temática pode ajuda-los com informações importantes que os levem a terem entendimento sobre a relação da química com os alimentos. Levando em consideração o ambiente que o aluno vive.
Retomando as discussões de antes, o professor(a) deve também levar em consideração os conhecimentos adquiridos dos alunos na sua trajetória de vida (SOLE, 1998). Para tanto, o professor(a) apresenta uma explicação geral do tema, dando condições aos alunos de observarem alguns aspectos importante do texto e desse modo estabeleçam previsões e realizem perguntas relacionadas ao texto
ATIVANDO AS IDEIAS PRÉVIAS DOS ALUNOS
<p>Título: A primeira coisa que vamos fazer é ler o título. O título do texto demonstra a temática específica que determina um texto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qual o Título do texto? O que vocês acham que esse título quer dizer? • Vocês sabiam sobre a diversidade que é a química? • Vocês já pensaram sobre a relação entre a Ciência e os alimentos? <p>Imagens: Em dupla, o professor solicita que os alunos leem o título novamente e observem as figuras. Quais imagens lhe são familiares? A seguir, pede que escrevam suas previsões e hipóteses sobre o texto para depois analisarem quais ideias se aproximaram uma das outras.</p> <p>Após um tempo, o professor(a) pede que algumas duplas informem suas previsões para que as outras comparem com as próprias. O importante é que mesmo que estejam superficiais elas sejam ajustadas. O professor(a) pode motivar os alunos, fazendo perguntas concretas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observando as imagens contidas no texto, seria possível para vocês dizer quais assuntos serão descrito no texto? • Você já parou para pensar o que causa o acúmulo de glicose no sangue? • Qual a relação do químico na produção de alguns alimentos?

<p>Início da leitura: o professor(a) relembra as informações apresentadas e supostas até aqui, tendo como foco motivar os alunos a comprovarem suas hipóteses. Depois, o professor(a) deve solicitar aos alunos que leiam em silêncio e anotem ou sublinhem suas dúvidas.</p>
<p>DURANTE A LEITURA</p>
<p>Nesta parte da atividade surge a oportunidade do professor(a) fazer a leitura de trecho por trecho do texto em voz alta ou solicitar que os alunos o façam. E com o desenrolar da leitura, o professor(a) deve procurar identificar juntamente com os alunos as informações evidente no texto. O importante aqui, é que em cada passagem lida, o aluno “recapitule, verifique hipóteses, estabeleça previsões e formulem perguntas, sem que isso signifique que seja preciso fazer tudo isso cada vez; talvez a recapitulação substitua a verificação de hipóteses que, na formulação de perguntas, se antecipe implicitamente” (SOLÉ, 1998, p.186)</p>
<p>RESUMO: os alunos são convidados a exporem as ideias principais de cada trecho lido:</p> <p>Localizando as informações explícitas no texto: o aluno colocará em evidências argumentos que sustentarão seu ponto de vista sobre o que está sendo lido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Do que fala o texto? • Quais pontos relacionados a química nos alimentos são abordados? • O que você entendeu sobre a produção de açúcar no Brasil? • A química tem influencia na qualidade dos alimentos? <p>CONFIRMAR OU REJEITAR HIPOTHESES LEVANTADAS ANTES DA LEITURA</p> <ul style="list-style-type: none"> • O texto confirmou as suas hipóteses sobre a relação da química com os alimentos? • Os aspectos relacionados aos alimentos relatados no texto são conforme você acreditava antes de lê-lo? • Como você entendeu a relação da ciência com os alimentos?
<p>DEPOIS DA LEITURA</p>
<p>O objetivo nesta etapa de depois da leitura é continuar compreendendo e aprendendo, então, a proposta de resumir, de identificar a ideia principal do texto, de retomar previsões e hipótese são estratégias importantes que deve ser continua. Essa parte da atividade deve incitar os alunos na compreensão e interpretação das informações sobre a relação da química com os alimentos. Com esse objetivo, sugere-se uma retomada da ideia principal do texto, que os alunos retomem suas respostas e previsões feitas antes e façam atividades escritas.</p>
<p>RETOMADA DA IDEIA PRINCIPAL DO TEXTO COM FOCO NA APRENDIZAGEM DO QUE FOI LIDO:</p> <p>Nesse momento, o professor(a) faz uma recapitulação oral do texto, para que assim, os alunos lembrem do foi lido. Os alunos devem:</p>

Identificar os fatos fundamentais do texto:

- O professor(a) deve perguntar aos estudantes qual o intuito de aprender sobre as substâncias presentes nos alimentos? Ou ainda o que essas substâncias podem causar no organismo das pessoas? Com isso, o professor(a) pode retomar as previsões e hipóteses dos alunos que surgiram na etapa anterior.

Extrapolar o texto

- Problematizar a questão da obesidade no Brasil.

RESPOSTA DAS PERGUNTAS SURGIDAS NO DECORRER DA ETAPA ANTERIOR

Os alunos responderão suas próprias perguntas que foram escritas no quadro pelo professor(a), e o professor(a) organiza tais respostas, de forma a explicar os conceitos de ciência abordados no texto com relação à química e os alimentos. A partir daí, o professor com os alunos podem elaborar um mapa mental ou um fluxograma que levem os alunos a escreverem no quadro o seu entendimento sobre as ideias contidas no texto. E assim os alunos retomem suas respostas e previsões feitas anteriormente e façam atividades escritas.

ATIVIDADES ESCRITAS

Questões dissertativas

Solicitar que os alunos façam anotações dos questionamentos a seguir:

- Qual seria o papel do químico no contexto dos alimentos?
- Cite exemplos de alimentos em que a substância sacarose confere sabor?
- Quais as substâncias aparecem no texto a partir do processo de extração?
- Cite as diversas finalidades do açúcar surgidas ao longo da história?
- No exemplo de experimento citado no texto em que é usado refrigerante normal e zero açúcar. Qual a explicação dada ao fato do refrigerante normal afundar no experimento?

RESUMO

Os alunos devem fazer um texto breve, mostrando as ideias principais do texto lido e as relações entre elas, levando em conta os objetivos da leitura e seus conhecimentos prévios.

Fonte: autores

6 RESULTADOS DO ESTUDO PILOTO REALIZADO COM O TEXTO “ O QUE A QUIMICA E O QUE UM QUIMICO FAZ?”

Como mencionado anteriormente, os participantes neste estudo piloto foram 11 alunos do curso de Licenciatura em Química da UFT, sendo eles alunos da disciplina de Metodologia e Prática do Ensino de Química, sua escolha se deu pelo fato dos alunos terem passado por um processo formativo acerca dos TDC anterior ao estudo piloto dos roteiros elaborados.

A aplicação do estudo piloto aconteceu no dia 5 de junho de 2023 no período noturno, no horário da aula da disciplina de Metodologia e Prática do Ensino de Química a qual ocorre das 19hs às 21hs e 30 minutos, utilizando o roteiro de estratégia de leitura do TDC “O que é a Química e o que um químico faz?”. A análise dos dados se deu pela análise quantitativa das notas atribuídas, porém com um olhar qualitativo sob as contribuições dos pressupostos teóricos de Solé (1998).

Para darmos início a aplicação do estudo, elaborou-se dois questionários, sendo um prévio que foi aplicado antes da atividade e o outro questionário utilizado após a atividade desenvolvida, para que os estudantes pudessem fazer uma autoavaliação sobre como fizeram a leitura do texto.

No primeiro questionário foi feita a seguinte pergunta: Após conhecer os fundamentos teóricos e práticos sobre o uso de textos de divulgação científica em sala de aula, como você usaria um TDC em sala de aula?

A partir das respostas dos alunos escrita no questionário prévio e para a análise desses dados, as respostas foram agrupadas e, então, identificadas quatro categorias: No formato de aula; Por meio de atividades diversidades; Compreensão da natureza da ciência e da importância de divulgar ciência; Associadas ao conteúdo de Química. Sendo que dos 11 participantes um entregou o questionário sem a resposta. O quantitativo de alunos para cada categoria pode ser visualizado na imagem abaixo:

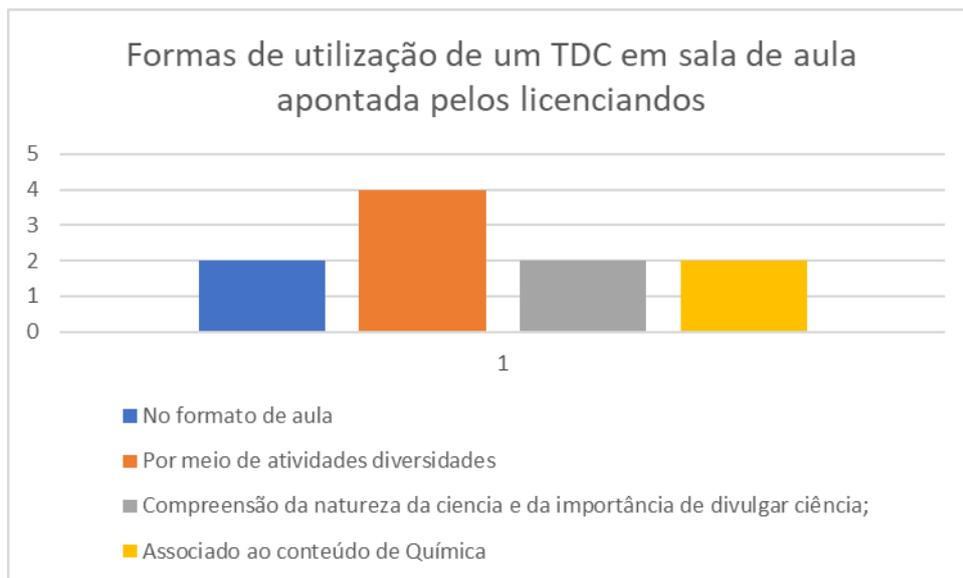


Figura 1: Resposta dos alunos com relação às formas de utilização de TDC em sala de aula.

De acordo a imagem acima, pode-se observar que dois licenciando indicaram que a forma como utilizaria um TDC em sala de aula seria no formato de aula. Um deles especificou a forma como essa aula seria conduzida:

“Por meio de uma aula com slide” (L1)

Quatro alunos indicaram que a forma como utilizaria um TDC em sala de aula seria por meio de atividades. Entretanto observou-se uma certa dificuldade de pensarem estruturalmente como seriam essas atividades, como evidenciando nas falas abaixo:

“usaria como atividade e interpretação de texto, iria abordar as questões como se fosse uma questão avaliativa” (L2)

“introduziria um tema(...) e perguntaria onde podemos encontrar uma fonte confiável para saber dos casos de dengue no Brasil” e depois iria introduzir um texto de divulgação científica de diferentes autores para comparar as informações”(L3)

“pelos três momentos pedagógicos, mas não consigo imaginar a forma como seria seguindo esses passos”.(L4)

Dois alunos responderam numa perspectiva da potencialidade de um TDC em sala de aula e não exatamente em como conduzir a utilização desse material em sala de aula:

“para os alunos compreender que a ciência muda e os conflitos da ciência” (L5)

“Para os alunos conhecerem mais sobre ciência” (L6)

De acordo com Souza e Peticarrari (2022), "o uso de TDC na sala de aula pode contribuir com a contextualização da ciência e na compreensão de sua natureza" (p.18). Logo, as falas de L5 e L6 vão ao encontro do que a literatura aponta a importância do uso em TDC na sala de aula para trabalhar a natureza da ciência (RIBEIRO e KAWMATURA; GOMES,2012) . Todavia, embora esses alunos tenham conhecimentos sobre as potencialidades de um TDC em sala de aula, por terem passado por um processo formativo a cerca dos TDC, eles não conseguiram indicar metodologicamente como utilizar esse material em sala de aula.

O gráfico ainda indica que dois alunos falaram que utilizaria o TDC em sala de aula associados ao conteúdo de química, indicando, também, dificuldades em estruturar uma atividade em sala com esse material.

De modo geral, percebe-se uma lacuna existente em como pensar estrategicamente e metodologicamente um TDC numa aula de Química. É possível observar ainda que nenhum dos alunos citaram sobre as estratégias de leitura de Solé (1998), indicando um desconhecimento dessa possibilidade em como ler um TDC. Portanto, destacamos aqui a relevância dessa pesquisa em produzir roteiros de estratégias de leitura para TDC no contexto da formação inicial em Química.

Partindo desse desconhecimento, foi desenvolvida com os licenciando a atividade com o TDC por meio das estratégias de leitura. O objetivo dessa atividade foi o de testar um dos roteiros desenvolvidos nessa pesquisa e, como desdobramento, apresentar a eles essa forma diferenciada de trabalhar um TDC na sala de aula.

Para o desenvolvimento da atividade, conduzida por nós e seguido o roteiro onde primeiramente pede-se para ativar as ideias prévias dos alunos, na etapa antes da leitura, pediu-se que os alunos ficassem em duplas e fez-se o seguinte questionamento: Ao pegar o texto de divulgação científica, o que vocês esperam que vai conter no texto, quais suas previsões em relação ao texto a partir da leitura do título do texto. Neste momento os alunos deram as suas opiniões a respeito do texto como podemos ver nos exemplos a seguir.

“Lendo o título do texto esperamos encontrar um texto que discorra o conhecimento do que é a Química como ciência e como a mesma pode contribuir com a sociedade, além de abordar o contexto histórico dessa área da ciência.” (D 1)

“Ao analisar o título do texto pensamos que as informações que vai trazer é sobre a relação da construção histórica sobre o que é a Química e o químico, evidenciando a importância dessa ciência e de como ela deve ser utilizada.” (D 3)

Seguindo com a etapa antes da leitura continuamos com o segundo questionamento que foi: Mas ainda pensando no título que resposta vocês dariam a pergunta “ o que é a Química e o que o química faz?”

“A química seria o ramo da ciência voltada para a matéria e o químico ele busca através da química contribuir para a sociedade.” (D 1)

“pensamos sobre a visão de um professor de química em sala de aula e do químico que trabalha no laboratório, que eles tem visões diferentes a respeito da química.” (D 4)

Ainda se perguntou: A partir da leitura das imagens contida no texto, o que vocês esperam que o texto vá trazer de conteúdo?

“como a química pode levar as pessoas a ver a importância do consumo consciente, do conhecimento científico a partir da imagem do salicilato de metila.”(D 3)

“contexto histórico, química aplicada na natureza, química na preservação do consumo de água.”(D 2)

Com relação à imagem do meio ambiente uma aluna neste momento destacou que leva a pensar na biologia e não na química em si, neste momento a professora fez uma observação que as pessoas esquecem que a química tem um papel fundamental na conservação do meio ambiente.

Dando prosseguimento na atividade com a etapa durante a leitura, foi pedido que os alunos lessem o texto em silêncio sublinhando as palavras que mais lhe chamassem atenção sobre os termos científico contidos no texto. Em seguida pediu-se que os alunos pudessem ler em voz alta. Neste momento foi possível observar que os alunos tem dificuldade de leitura, levando assim a perceber que esse seja um dos fatores que leva a não compreender o que se ler.

Durante a leitura dos alunos, fomos comentando sobre cada trecho do texto lido, levando os alunos a fazerem uma recapitulação e assim a terem uma melhor compreensão sobre o que estava sendo lido, mostrando os pontos e contrapontos contidos no texto. Fomos fazendo também questionamento sobre a respeito do assunto apresentado e dessa forma os alunos pensarem sobre os conhecimentos que eles já possuem a respeito do conteúdo apresentado no texto e fazendo com esses questionamentos os alunos perceberem também a

importância do professor(a) está envolvido na leitura juntamente com os alunos, pra que alcancem o objetivo esperado.

Após a leitura do texto e argumentos realizados, fez-se em conjunto com os alunos um resumo geral do texto e dessa forma os alunos puderam recapitular os pontos principais do texto, como por exemplo, a função do químico, os termos científico, as substancias produzidas em laboratório entre outros.

Na etapa depois da leitura, fez-se um questionamento aos alunos sobre a confirmação ou não de suas previsões. Os quais responderam que durante a leitura eles perceberam que houve uma desconstrução a respeito dos seus conhecimentos e suas previsões, ou seja, muito dos alunos falaram que mudaram suas opiniões iniciais a respeito do que pensavam antes da leitura, havendo assim uma mudança em suas hipóteses.

Levou-se na extrapolação do texto a problematizar a questão da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) e percebeu-se que os alunos não tem uma compreensão a respeito deste órgão. Após isso, construímos no quadro juntamente com os alunos um mapa mental sobre os principais pontos do texto e assim os alunos puderam observar sua compreensão do que foi lido.

Após a atividade, foi aplicado o segundo questionário (APENDICE 2). Com o objetivo de analisar as ações dos licenciando durante as estratégias de leitura aplicada ao TDC, ou seja, em como eles se autoavaliariam. Sendo que, para análise desses dados as respostas estavam classificadas em quatro grupos: Não se aplica; Fraco, Médio e Bom. O quantitativo dos alunos para cada questionamento realizado pode ser observado na imagem abaixo.

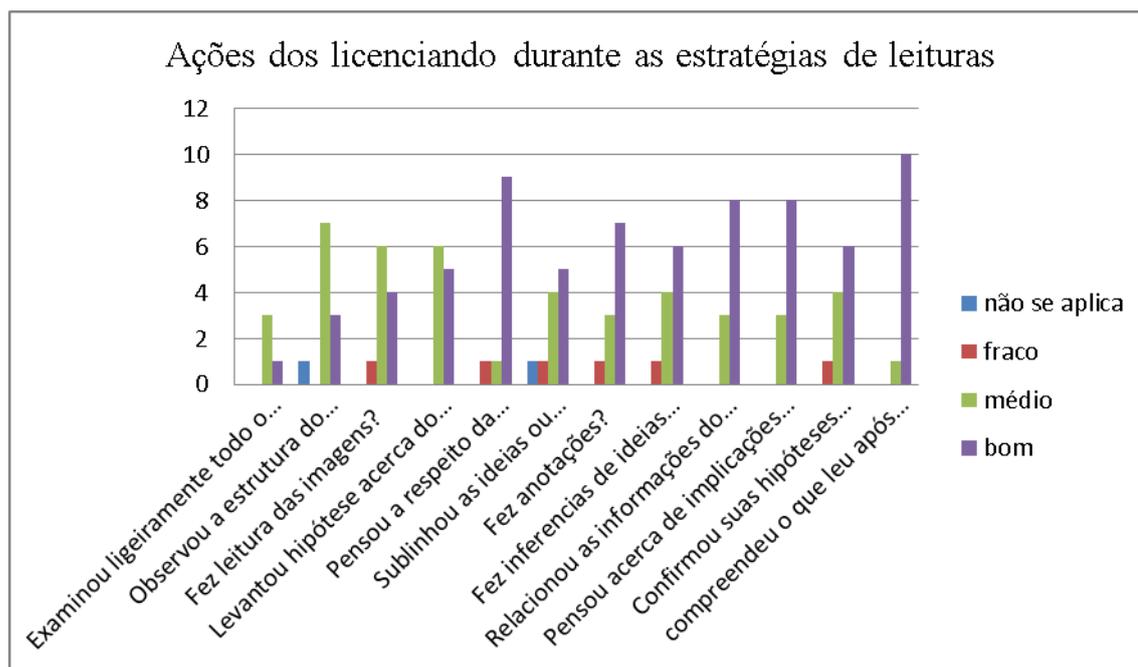


Figura 2: Respostas dos alunos após aplicação das estratégias de leitura.

A partir das perguntas do segundo questionário pode-se verificar ao observar a imagem acima, que no primeiro questionamento se o aluno examinou ligeiramente todo o texto no momento inicial da aplicação das estratégias de leitura, três alunos se enquadraram como médio e um aluno como bom, os demais alunos não responderam a esse primeiro questionamento.

No segundo questionamento no qual pergunta se o aluno observou a estrutura do texto, sete alunos se classificaram como médio, três como bom e um como não se aplica. No terceiro se o aluno fez a leitura das imagens, um aluno se classificou como fraco, seis como médio e quatro como bom.

Sobre o quarto questionamento, se o aluno levantou hipótese acerca do conteúdo do material a ser lido, seis alunos se classificaram como médio, e cinco alunos como bom. No quinto sobre o que o aluno pensou a respeito da finalidade ou necessidade de realizar a leitura um aluno se disse fraco, um médio e nove bom. Com relação ao sexto questionamento, se o aluno sublinhou as ideias ou palavras principais, um se classificou como não se aplica, um como fraco, quatro como médio e cinco como bom.

Quando perguntou se o aluno fez anotações, um se disse fraco, três médio e sete bom. Se o aluno fez inferências de ideias sobre o texto, um se classificou como fraco, quatro como médio e seis como bom. No questionamento se o aluno relacionou as informações do texto

com suas crenças ou conhecimentos do assunto, três alunos se identificaram como médio e oito como bom.

Neste questionário também foi perguntado se aluno pensou acerca de implicações ou consequências do que o texto está dizendo, três alunos se identificaram como médio e oito como bom. E se o aluno confirmou suas hipóteses após a leitura, um se identificou como fraco, quatro como médio e seis como bom. E por último perguntou-se se o aluno compreendeu o que leu após a leitura, um aluno se classificou como médio e dez alunos como bom.

De modo geral, é possível observar que as respostas mais predominantes foram bom e médio. Consideramos essas respostas satisfatórias para um primeiro estudo desse instrumento, e um importante guia norteador para a validação dos roteiros em pesquisas futuras.

Após esses questionamentos onde os licenciando puderam avaliar as suas ações durante o uso das estratégias de leitura, pediu se também que os licenciando fizesse um comentário acerca das estratégias de leituras aplicadas ao texto de divulgação científica. Sendo que algumas dessas respostas podem ser verificadas a seguir:

“a estratégia foi de importante ajuda para a compreensão do texto, fez com que relacionássemos melhor cada informação.” (L1)

“a estratégia usada dividida em três partes, em que possibilitou levantar hipótese sobre o texto, analisar as imagens e fazer a leitura por partes em grupo contribuiu para uma melhor compreensão do texto, além de abrir para discussões nos levando a ter outros olhares a respeito do texto.” (L8)

“ótima estratégia, ao ler o texto e comentar com os colegas foi legal e foi uma forma de aprender com a opinião dos colegas.” (L9)

Essas três respostas dos licenciando, indicam que o instrumento de leitura que foi construído nessa pesquisa por meio das estratégias de leitura de Sole (1998) podem contribuir significativamente com o aprender a ler. Porém destacamos aqui a importância do professor(a) em sua aplicação, pois, em observação durante as aplicações das estratégias de leitura percebeu-se que os alunos em sua maioria tem-se uma certa dificuldade de compreensão e interpretação do que se pede.

Assim sendo, segundo Pechula, Gonçalves e Caldas (2013) “o fundamental é manter a curiosidade pelo conhecimento, ensinar a fazer perguntas, a pensar, a desenvolver argumentos, sejam eles contrários ou favoráveis ao tema em estudo”, tornando-se então o professor(a) um intermediário entre o aluno e o conhecimento.

7 RESULTADOS ESPERADOS

Considerando que é sempre um grande desafio para o professor(a) levar o conhecimento científico aos seus alunos, a fazer com que eles desperte seus interesses e sejam ávidos pelo conhecimento, em especial na sociedade atual de alunos digitais, os quais não tem tempo de se questionarem a respeito do que lhe é apresentado ou a se posicionarem criticamente.

Diante disso, acreditamos que os roteiros de estratégias de leitura construídos nessa pesquisa a partir dos pressupostos de Solé (1998) numa perspectiva didático-pedagógico e com textos com temática de relevância social e objetivos didáticos para aula de química, podem ajudar o professor(a) a estreitar esses laços, uma vez que, para aplicar os roteiros de estratégias de leitura o professor(a) deve instigar os alunos no decorrer de cada momento de sua aplicação.

Portanto, espera-se que esse instrumento de leitura construído na presente pesquisa possa fornecer subsídios para que o licenciando em química se aproprie de forma potente das estratégias de leitura, de modo a se tornar um leitor que vá compreender aquilo que leu, compreendendo o sentido do texto e não somente decodificando-o.

Espera-se que o futuro professor tenha domínio das estratégias de leitura, a partir de uma apropriação metodológica acerca do uso dos TDC por meio das estratégias de leitura dos roteiros elaborados nessa pesquisa, entendendo como elas são aplicadas e quais as contribuições que trazem para a formação de um leitor de ciências, fazendo inferências, atribuindo sentido ao texto e assumindo um papel de leitor ativo e crítico.

Apostamos na ideia de que esse instrumento poderá contribuir na formação do licenciando em química, de modo a refletir num melhor aproveitado didático dos textos de divulgação científica quando utilizados nas aulas de Química da Educação Básica.

Como perspectiva de continuidade dessa pesquisa, pretende-se validar os roteiros construídos nas turmas da licenciatura em Química e identificar elementos formativos na prática do uso de textos de divulgação científica por meio das estratégias de leitura pelos licenciando.

REFERÊNCIAS

- BUENO, W. C. Jornalismo científico: conceitos e funções. **Ciência e Cultura**, v. 37, n. 9, p. 1420-1427, 1985.
- BUENO, W. C. Jornalismo ambiental: explorando além do conceito. In: Girardi, I. M. T. Girardi; Schwaab, R. T. (Org.). **Jornalismo ambiental: desafios e reflexões**. Porto Alegre: Dom Quixote, 2008, v., p. 105-118.
- BUENO, W. C. Comunicação científica e Divulgação Científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação e Informação**, v. 15, p.1-12, 2010.
- DANTAS, F. M. S. *et al.* Os desafios do ensino da Química do Ensino Médio. In: Conedu- VI Congresso Nacional da Educação, anais, 2019. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA16_ID4246_25082019161352.pdf. Acesso em: 05 de julho de 2023.
- Edify Education. Métodos de Aprendizagem: quais são e como escolher? Blog Edify. 07 nov. 2022. Disponível em: https://edifyeducation.com.br/blog/metodos-de-aprendizagem-quais-sao-e-como-escolher/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=blog_dsa&gad=1&gclid=Cj0KCQjwkqSIBhDaARIsAFJANKisQcuJxIR9mnKL5yD7R4N9RDmHGhIxWTDLSNQ7XnEpoTpNG6OivzIaAkfBEALw_wcB. Acesso em: 07 de julho de 2023.
- FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012.
- GOMES, V. B. **Divulgação Científica na formação inicial de professores de Química**. 178 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência)- Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.
- GOMES, V.B. Os textos de Divulgação Científica e suas relações com a prática Docente no Ensino Superior. 262 f. **Tese** (Doutorado)- Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2019.
- GOMES, V.. B.; MELO, M. S.; SILVA, R. R. Estratégias de leitura aplicadas ao texto de divulgação científica. In: OLIVEIRA, R. D. V. L.; ROCHA, M.B (orgs). **Divulgação científica: textos e contextos**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019.
- MOREIRA, I. (Org.); ALMEIDA, Carla (Org.) MASSARANI, L. M. (Org.). **Cordel e Ciência – A ciência em versos populares**, v.1, p. 252, 2005.
- NASCIMENTO, T. G. O discurso da divulgação científica no livro didático de ciências: características, adaptações e funções de um texto sobre clonagem. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 2, 2005a.

NASCIMENTO, T. G. Contribuições da análise do discurso e da epistemologia de Fleck para a compreensão da divulgação científica e sua introdução em aulas de ciências. **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciência** v. 7, n. 2, p. 1-18, 2005b.

NASCIMENTO, T. G. Leituras de Divulgação Científica na formação inicial de professores de Ciências. 2008. **Tese** (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade de Santa Catarina-UFSC, Santa Catarina, 2008.

NASCIMENTO, T. G.; JUNIOR, M.F. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciência: referências teóricas e principais temáticas. **Investigações em Ensino de Ciência** – V15(1), p.97-120, 2010.

NASCIMENTO, D. B. Investigação sobre Eficiências TIC na Aplicação do Conceito de Estequiometria. In: OLIVEIRA, O. M.M.F. (Coord.). **Desafios para a Docência em Química: Teoria e Prática**. São Paulo. Cultura Acadêmica, 2013. Págs. 8-15.

OLIVEIRA, J.M.P. STRIEDER, D.M.; GIANOTTO, D.E.P. Cultura Científica/Divulgação Científica e Formação de Professores: Desafios e Possibilidades. **Revista Valore**, Volta Redonda, 3(Edição Especial):489-497, 2018.

PECHULA, M.R.; GONÇALVES, E.; CALDAS, G. Divulgação Científica: discurso, mídia e educação. Controvérsias e Perspectivas. **Redes.com- revista de estudo social e comunicação** ISSN 1696- 2079, nº 7, 2013. Págs. 201-211.

PIASSI, L. P. C. ; PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de encontrar erros em filmes. **Educação e Pesquisa** (USP. Impresso), v. 35, p. 525-540, 2009.

RIBEIRO, R. A; KAWAMURA, M. R. A ciência em diferentes vozes: uma análise de textos de divulgação científica. In: **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2005, Bauru-SP.

SOLÉ, I. **Estratégias de leitura**. Porto alegre: Penso, 1998.

SOUZA, K. A.; PERTICARRARI, A. Os textos de Divulgação Científica podem ajudar o professor a trabalhar a Natureza da Ciência nas series iniciais do Ensino Fundamental?. **Research Society and Development**, v.11, n.6, 2022.

APÊNDICES

APÊNDICE 1: Questionário das ideias prévias.

Após conhecer os fundamentos teóricos e práticos sobre o uso de textos de divulgação científica na sala e aula, responda:

Como você usaria um texto de divulgação científica em sala de aula?

APÊNDICE 2: Questionário após aplicação.

Atribua uma nota de 0 a 3. Sendo 0= não se aplica; 1 = fraco; 2= médio; 3 = bom.
Durante as estratégias de leitura aplicadas ao texto de divulgação científica você:

	0	1	2	3
Examinou ligeiramente todo o texto no momento inicial?				
Observou a estrutura do texto, procurando ter cabeçalhos, títulos, subtítulos etc.?				
Fez leitura das imagens				
Levantou hipóteses acerca do conteúdo do material a ser lido?				
Pensou a respeito da finalidade ou necessidade de realizar a leitura?				
Sublinhou as ideias ou as palavras principais?				
Fez anotações?				
Fez Inferências de ideias sobre o texto?				
Relacionou as informações do texto com suas crenças ou conhecimentos do assunto?				
Pensou acerca de implicações ou consequências do que o texto está dizendo?				
Confirmou suas hipóteses após a leitura?				
Compreendeu o que leu após a leitura?				

Faça um comentário sobre as estratégias de leituras aplicadas ao texto de divulgação científica.

ANEXOS

O Olhar do Químico Sobre a Água Parte I

Você consegue imaginar a existência da vida na ausência da água? A água é um recurso natural de extrema importância nos processos biológicos dos seres vivos. Além disso, ela também assume um papel relevante nas mais diversas atividades: agrícola, industrial, doméstica etc. Convido-lhe a olhar a tabela abaixo que apresenta o consumo de água no planeta desde 1900, por setor consumidor.

Setor/consumo anual (km ³)	1900	1950	1970	1980	2000
Agricultura	409	869	1400	1730	2500
Indústria	4	15	38	62	117
Municipal	4	14	29	41	65
Reservatório	0	7	65	120	220
Total	417	894	1540	1950	2900

Tabela 1: Consumo de água por setor consumidor

Analisando a tabela acima, fica claro que o consumo de água tem aumentado cada vez nos setores comerciais. Apesar da tabela mostrar apenas dados a partir dos séculos XIX e XX, o valor inestimável da água precede o ano de 1900 e é reconhecido desde a antiguidade. Em 8 mil a.C. a civilização Suméria na Mesopotâmia já realizava a prática do manejo da água e assim, a humanidade pôde ter excedentes de alimentos e pela primeira vez, se reunir para planejar e executar obras hidráulicas.

Proponho apresentar-lhe, no decorrer das próximas linhas, um novo olhar sobre a água, ou seja, a água do ponto de vista da Química.

Para começar, devo lhe falar como ela é encontrada na natureza. A água que encontramos na natureza é um material que contém a substância água, sais minerais e gases dissolvidos (oxigênio e gás carbônico principalmente). Para seguir adiante, peço que observe as figuras abaixo:



Figura 1: água líquida

Figura 2: água sólida

Figura 3: vapor de água

Pois bem, as figuras mostram as diversas formas de como a água pode ser encontrada: no estado líquido, no estado sólido e no estado de vapor.

São exemplos de água líquida: a água que bebemos (Fig.4), bem como a água utilizada nas baterias de carros (Fig.5). Qual seria a diferença entre elas? A água mineral é um material que entre outras substâncias, contém sais minerais dissolvidos e, por isso, é desmineralizada. Diferentemente, a água utilizada nas baterias de carro não contém sais dissolvidos. Mas, é possível retirar os sais contidos na água? Sim!! Para que isso seja possível os químicos utilizam-se um

Figura 5: água para bateria de carro



Figura 4: água mineral



processo chamado destilação. Esse procedimento é conhecido desde 350 a.C. Nessa época, Aristóteles descreveu o modo como se pode obter água doce a partir de água salgada pelo método de destilação. No entanto, somente 1400 anos depois que os Mouros trouxessem essa idéia para a Europa Ocidental.

Tenho plena certeza, que agora você já sabe a diferença entre os dois tipos de água apresentados. Devo lhe dizer ainda, que a água desmineralizada não é apropriada para o consumo humano, pois não possui os sais minerais necessários ao nosso organismo. Agora, vou apresentar-lhe duas propriedades importantes da água. Vimos que o gelo (Fig3) é um exemplo de água sólida. Caro leitor, é possível levantarmos um cubo de gelo com um barbante sem amarrá-lo? Pois bem, para responder a esse questionamento, vamos pegar uma pedra de gelo e colocá-lo à temperatura ambiente. Observe que quando fazemos isso, a superfície do gelo começa a derreter, ou seja, na superfície do gelo temos água líquida. Então, vamos colocar um pedaço de barbante sobre a superfície do cubo de gelo e um pouco de sal. Observamos a formação de gelo ao redor do barbante e este

fica preso ao cubo de gelo. O sal ao se dissolver na água líquida que está sobre o cubo de gelo provoca um abaixamento de temperatura de congelamento da água, isto é, a água que congela a 0° passa a congelar a -5° . Logo, podemos dizer que é possível levantarmos um cubo de gelo com um barbante sem amarrá-lo (Fig.6)

Quando adicionamos o sal na superfície do gelo, imediatamente a água líquida congelou. Isso aconteceu devido a uma propriedade que os químicos chamam de crioscopia. Essa é uma propriedade em que ocorre o abaixamento da temperatura de congelamento de um líquido, por meio da adição de um soluto (nesse caso, o sal).

Você deve estar se perguntando qual a importância dessa propriedade no seu dia a dia. Suponhamos que você esteja organizando uma festa para o fim do dia mas, as bebidas ainda estão quentes. Oras, agora que já sabe que o sal provoca o abaixamento da temperatura de congelamento da água, fica mais fácil saber o que fazer neste tipo de situação. Simples! Faça um banho de gelo e sal e as bebidas resfriarão muito mais rapidamente.

Agora, há mais uma propriedade que quero apresentar-lhes. Primeiramente, observe as ilustrações:

Figura 7a: copo 1- colocando clips sob a água



Figura 8a: Copo 2- colocando clips em pé no copo de água



Figura 7b: Copo 1, clipe flutua



Figura 8b: Copo 2, clipe afunda



Figura 6: Efeito Crioscópico do sal no Ponto de Solidificação da água



No copo 1 adicionei um clipe na posição horizontal e no copo 2 adicionei um clipe na posição vertical. Por que o clipe no copo 1 flutuou e o clipe no copo 2 afundou? Você consegue formular uma teoria para explicar este fenômeno? Vamos pensar! Se o clipe não afunda é porque existe uma força que o segura. Que força é essa? As moléculas de água que formam a água interagem entre si, existindo uma atração entre as moléculas. No entanto, as moléculas que estão na superfície são atraídas para baixo e para o lado, mas não para cima. Essa atração para o lado e para baixo cria o que os químicos denominam de tensão superficial, fazendo com que a superfície do líquido se comporte como uma película elástica. Dependendo da posição em que colocamos o clipe na água, ele vai romper a tensão superficial e afundar. Logo, a posição vertical em que o clipe foi adicionado parece ter sido suficiente para quebrar a tensão superficial da água e, então, o clipe afundou.

Vamos um pouco mais além. Se eu pingar algumas gotas de detergente no copo em que o clipe está flutuando, o clipe afundará. Por que? O detergente é um agente tensoativo, por isso reduz a tensão superficial da água e quebra as forças intermoleculares entre as moléculas de água, consequentemente o clipe afunda.

Da mesma forma, acontece com os insetos que andam sobre os rios e lagos. Muitos insetos aquáticos só conseguem flutuar e se locomoverem sobre a superfície da água graças à tensão superficial. Logo, se usarmos detergentes em excesso nas nossas atividades domésticas, estaremos comprometendo a vida aquática. Pense nisso, caro leitor! Pense o quanto seria bom para você, que reduziria gastos, e o quanto bem você estaria fazendo ao meio ambiente. Tenha um consumo ético e consciente!

Creio que, com essa leitura, foi possível familiarizá-lo com algumas propriedades importantes da água e que explicam fenômenos que você observa no seu dia a dia. Não deixem de ler a parte II do texto, em que falarei de como você poderá contribuir para a preservação da água, pois a sua falta será uma realidade se todos nós não mudarmos nosso modo de consumo.

Referências:

Carneiro, C. S.F. O Ciclo Urbano da Água – Uma Abordagem Pedagógica. **Dissertação (Mestrado em Física e Química para o Ensino)**. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2007.

O Olhar do Químico Sobre a Água Parte II



Fonte: Google imagens

Caro leitor, este texto é um convite a algumas reflexões. Na parte I do texto O olhar do Químico sobre a água, fiz uma abordagem a respeito da forma como a água é encontrada na natureza e de algumas das suas propriedades que explicam fenômenos do seu dia a dia. Proponho-me na parte II desse texto, mostrar-lhe as possíveis formas de reduzir a quantidade de água utilizada e chamarei a atenção para o consumo de água quente e alguns gastos energéticos que podem ser evitados.

Podemos evitar o desperdício não somente de água, mas também de energia. De que forma isso é possível?. Vamos pensar, por exemplo, no banho quente de todos os dias. Você já parou para pensar em como aquecer água do chuveiro sem ajuda da eletricidade? Quero lhes dizer que podemos aproveitar a energia do sol para aquecer a água.

Você deve estar se questionando como fazer isso. As primeiras experiências com energia solar foi realizada em 1767 pelo suíço Horace de Saussure. Através de seus estudos, ele constatou que a água poderia ser aquecida por meio de uma caixa revestida com isolamento térmico. **Clarence Kemp** patenteou um aquecedor que possuía um problema: perdia calor durante a noite. Com os avanços de **William Balley**, ele patenteou um aquecedor solar que ainda hoje é utilizado no mundo. Pois bem, apresento-lhe então um dispositivo chamado aquecedor solar. Este é um dispositivo que capta a energia solar sob a forma de calor e, assim aquece a água. Para uma melhor compreensão de como isso acontece, vou apresentar-lhe um protótipo desse dispositivo:

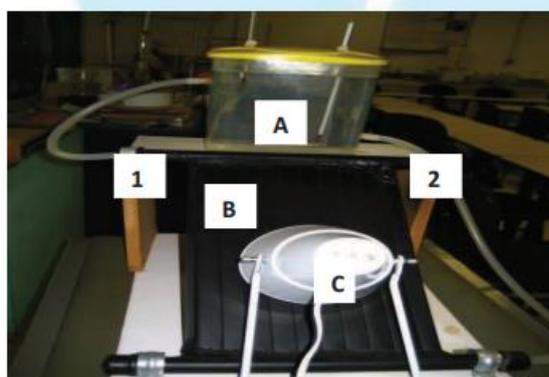


Figura 1: Protótipo de um aquecedor solar

Na Figura 1, pode-se ver o dispositivo montado. Primeiramente vamos conhecer os compartimentos mais importantes. Em A, temos o reservatório de água. Em B, temos o coletor solar, que é fabricado com placa de forro de PVC e vai ter a função de esquentar a água. Quero lhes chamar a atenção para a sua cor preta. Essa cor é preferencialmente escolhida, pois absorve mais energia do que as outras cores. Em C, temos uma lâmpada que vai simular a luz solar. Observe que nas extremidades foram colocados canos de PVC conectados a uma mangueira. Essa conexão tem como finalidade permitir que a água circule no sistema.

E se a lâmpada for acesa? O que acontecerá? Quando assim o faço, a luz incide sobre a superfície preta do coletor que, por sua vez, absorve esta energia. A energia absorvida transforma-se em calor e então, a água que se encontra no coletor começa a aquecer. Ora, a água aquecida tem uma densidade menor do que a água fria que se encontra no reservatório (A). Então, ela começa a se movimentar, através da mangueira (1), em direção ao reservatório (A) e a água fria que está no reservatório começa a se movimentar, através da mangueira (2), em direção ao coletor (B), dando início a um processo de circulação. Esse processo de circulação é denominado efeito termo-sifão e irá repetir continuamente até que toda a água do reservatório se torne quente. Assim, ao ligar o chuveiro de uma casa em que tenha um aquecedor solar, a água vai sair quente sem a necessidade de utilizar a energia elétrica. Dessa forma, caro leitor, além de reduzir gastos com a conta de luz, o meio ambiente também será beneficiado, pois a energia solar não é poluente e, o seu uso preserva as reservas de energia fóssil.

Vimos que com o uso da energia solar, é possível economizar energia elétrica. Agora, quero que me acompanhem no seguinte raciocínio: vamos supor que você não tenha condições de instalar um aquecedor solar na sua casa. De que outra maneira você buscaria racionar a energia elétrica da sua casa? Já pensou no uso da geladeira? Você sabia que a geladeira em que a



Figura 2:Recipientes de armazenar água



Figura 3: estrutura do recipiente de barro

porta é aberta a toda hora consome mais energia? Então, que tal se você convencer à sua família a abrir menos a geladeira? Por exemplo, imagino que na sua casa, só para beber água, a geladeira é aberta inúmeras vezes ao dia. E se eu lhe disser que há outra condição em que você pode refrescar a água sem usar a geladeira? Sim, é possível manter água fresca fora da geladeira! Preste atenção em como você pode fazer isso. Temos aqui dois diferentes recipientes de armazenar água: um de vidro e outro de barro.

Em cada recipiente temos um termômetro. Curiosamente, ao ler a temperatura de cada um você poderá observar que a temperatura da água no recipiente de vidro é de 22° e a temperatura no recipiente de barro é de 19° . Se você tocar nos dois recipientes sentirá que a parede externa do recipiente de barro está úmida, enquanto que a do outro recipiente encontra-se seca. Como a Química explica esses dois fenômenos? A Figura 3 representa a estrutura da parede do recipiente de barro. Observe que a parede de barro é porosa à água. Isso significa que aos poucos a água vai atravessando os poros, o que explica a umidade da parede externa. Por sua vez, essa umidade vai se evaporando. Quero que entenda que na mudança da água do estado físico para o estado de vapor, grande quantidade de energia é absorvida. Pode-se dizer que houve transferência de calor do pote para a água, o que promoveu sua evaporação. Essa transferência de calor provoca uma diminuição na temperatura da parede do pote de barro e, conseqüentemente da água em seu interior. Dessa forma, a água torna-se mais fresca. Vale dizer ainda que quanto maior a temperatura externa ao pote e menor a umidade do ar, mais intenso será o fenômeno de evaporação do líquido e por isso mais fria ficará a água no interior do recipiente de barro.

Esse recipiente de barro é denominado de moringa. Assim, através da moringa, podemos armazenar e refrescar água potável sem usar a geladeira. Antigamente, na época em que não existia geladeira, costumava-se utilizar um recipiente feito de barro para armazenar e refrescar água potável.

Há mais uma pequena informação que devo mencionar. Esse fenômeno não ocorre em recipientes de vidro ou de cerâmica vitrificada por serem não-porosos, por isso, a água do recipiente de vidro tem uma temperatura maior do que a do recipiente de barro.

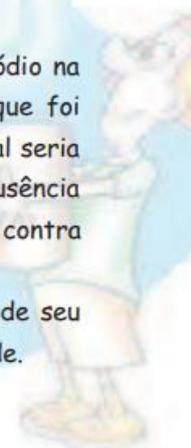
Dêem-me agora mais um pouco de atenção, pois tratarei de um assunto de grande importância para a sua saúde e bem estar. O acesso

universal à água tratada é um direito de todos, no entanto, hoje, mais de um bilhão de pessoas (1.000.000.000) não têm acesso a fontes confiáveis de água no mundo. Caro leitor, a água sem um tratamento adequado provoca doenças como, por exemplo, febre tifóide. Esta doença é causada pela bactéria *Salmonella typhi*. Uma vez no organismo, essa bactéria atravessa as paredes intestinais e multiplica-se no tecido linfático. Se não for tratada, a febre tifóide pode complicar a situação do doente, causando hemorragia ou até perfuração intestinal e inflamação da vesícula biliar. Mas, como saber se a água da sua casa foi tratada? Para responder a essa pergunta lhe convido para a realização de um teste com um pouco de água da torneira de sua casa.

Para a realização do teste você vai precisar de iodeto de potássio, maisena, e vinagre. Peça-lhe que adicione a meio copo d'água da torneira uma pitada de iodeto de potássio, uma colher de chá de maisena e uma colher de sopa de vinagre. Por favor, agite. Observe agora a cor do nosso material. Por que será que ele passou para uma cor azulada? O hipoclorito de sódio reagiu com o iodeto de potássio e formou a substância iodo (I_2). A substância iodo reagiu com o amido da maisena conferindo ao material uma coloração azulada. Logo, dizemos que a coloração azulada é uma evidência de que a água que chega a torneira de sua casa passou por um processo de tratamento.

Suponho que agora você já sabe a função do hipoclorito de sódio na água. Então, quero lhe fazer uma pergunta: se por acaso a água que foi utilizada no nosso teste não mudasse para uma coloração azulada, qual seria a sua conclusão? Ora, o não aparecimento da coloração azul indica a ausência de hipoclorito de sódio, isso significa que a água não foi tratada contra bactérias, ou que necessita de novo tratamento.

Caro leitor, a água tratada é um direito seu, por isso, exija de seu município que a água que chega a torneira de sua casa seja de qualidade.

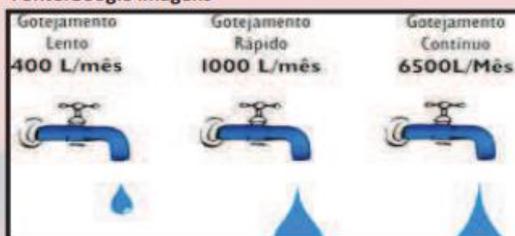


A todo tempo falei da água, e para finalizar, permita-me fazer um apelo. A água é essencial à vida e é ela que garante a minha vida, a sua vida, a vida do planeta. Mas, de acordo com a ONU, daqui alguns anos vai faltar água para o consumo humano. Até lá, três bilhões (3.000.000.000) de pessoas

sofrerão com escassez de água. Você sabia que o nosso país possui as maiores reservas de água do mundo? Portanto, vamos preservar esse bem precioso que temos, fazendo o uso racional desse líquido. Permita-me dar-lhe algumas dicas bem simples: não demore muito tempo no banho, feche a torneira ao lavar louça, espere acumular roupa para lavá-las na máquina e fique atento se as torneiras estão bem fechadas (Ver figura ao lado). São atitudes como estas que podem contribuir muito para o meio ambiente. Da mesma forma que você tem o direito a água, você tem o dever de preservá-la. Lembre-se: o mundo está em suas mãos.

Figura 1: velocidade do gotejamento e o desperdício do mês.

Fonte: Google imagens



Referências bibliográficas:

- http://aquecedor-solar.info/mos/view/Hist%C3%B3ria_do_Aquecedor_Solar/.
- <http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,vai-faltar-agua-boa-para-o-consumo-alerta-onu,527639,0.htm>.
- http://www.fiocruz.br/~ccs/arquivosite/glossario/febre_tifoide.htm

ATMOSFERA: FENÔMENOS E EXPLICAÇÕES

PARTE I

Certamente você já deve ter escutado falar sobre a atmosfera. Mas, você já parou pra pensar sobre a importância dela para manutenção do nosso planeta? Sem a atmosfera não existiriam as plantas, pois através do processo de fotossíntese elas produzem oxigênio, o qual é **Imprescindível** para a vida dos seres vivos. Sem a atmosfera não existiriam os animais, que são necessários à cadeia alimentar e, por conseguinte, mantêm o equilíbrio do ecossistema terrestre. Sem a atmosfera não existiria o fogo, pois a combustão depende do gás oxigênio que se encontra no ar. Sem atmosfera não existiria o vento, pois o vento é o ar em movimento. Sem a atmosfera não existiria a chuva e nem nuvens. Só percebemos o mundo como ele, céu azul e encantador, por causa da atmosfera. Além de tudo isso, a atmosfera nos protege contra as radiações do sol. Nossa vida aqui na Terra depende da sua existência, no entanto, muitas vezes desconsideramos sua importância.

Mas afinal, o que é a atmosfera? Do que ela é formada? Pois bem, a atmosfera é uma camada de ar que envolve nosso planeta. Por sua vez, o ar é um material composto por diversos gases. Para familiarizá-lo com os gases que compõem a atmosfera, observe a tabela abaixo:

Componente	Teor (por metro cúbico)	Componente	Teor (por metro cúbico)
Nitrogênio (N ₂)	780,8 litros	Hélio (He)	5,2 mililitros
Oxigênio (O ₂)	209,5 litros	Metano (CH ₄)	1,8 mililitro
Argônio (Ar)	9,3 litros	Criptônio (Kr)	1,1 mililitro
Gás Carbônico (CO ₂)	≈ 375 mililitros	Hidrogênio (H ₂)	0,53 mililitro
Neônio (Ne)	18 mililitros	Xenônio (Xe)	0,086 mililitro

Tabela 1: Composição do ar limpo e seco (Homosfera)

Fonte: Tolentino, M.; Rocha-Filho, R. C.; Silva, R. R.. A Atmosfera Terrestre. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2004.

Observando a quantidade de gases que compõem o ar, não há, portanto uma melhor forma para definir a atmosfera como sendo uma mistura gasosa. Na parte II desse texto você encontrará valiosas informações sobre esses gases que compõem a atmosfera. Se for do seu interesse, sinta-se convidado a fazer uma leitura.

Proponho apresentar-lhe no decorrer das próximas linhas algumas propriedades dos gases que são importantes para a compreensão de alguns fenômenos que ocorrem no seu dia a dia. A primeira delas que vou lhes apresentar é o que a comunidade científica chama de pressão. Para dar início, farei a você, caro leitor, um questionamento: você consegue amassar uma lata de refrigerante sem usar a força corporal? Para responder a essa pergunta vamos fazer um experimento bem simples! Pegue uma lata de alumínio de refrigerante vazia, um recipiente de vidro com água e uma lamparina. Colocaremos um pouco de água dentro da lata de alumínio suficiente para cobrir o seu fundo. Agora vamos aquecê-la na chama e observar. Atenção: segure a lata com uma garra para não se queimar!

O calor existente na chama da lamparina aquece a água e, por conseguinte a água líquida que estava no interior da lata passa para o estado de vapor. O processo em que a água é vaporizada pelo calor, é denominado de vaporização. Agora, imediatamente, vamos inverter a lata de recipiente de vidro que contem água, de forma que a boca fique submersa.



Porque a lata amassou? Vamos recapitular alguns pontos! No início a lata estava cheia de ar, certo? Em seguida colocamos um pouco de água e aquecemos. Quando a ebulição começou (em uma temperatura próxima de $100^{\circ}C$ e com pressão igual à atmosférica) a água passou para o estado de vapor e ocupou todo o interior da lata, expulsando parte do ar. Quando viramos a lata na água fria do recipiente, ela se resfriou e o vapor de água no interior da lata se condensou, ou seja, passou do estado de vapor para o estado líquido. Esta condensação que ocorreu produz um abaixamento brusco da pressão, ou seja, houve uma diminuição da pressão interna no interior da lata. Como a pressão externa ficou muito maior que a interna, a pressão atmosférica empurrou a parede da lata

esmagando-a rapidamente. Logo, dizemos que a pressão é a força que a pressão atmosférica exerce sobre todos os objetos existentes no planeta.

Agora, peço-lhe que me acompanhe na seguinte situação. Suponhamos que na sua casa tenha um aspirador de pó e que você esteja utilizando-o para limpar o sofá. Qual a função do aspirador de pó? Com base no que você aprendeu em linhas anteriores, faça-lhe o seguinte questionamento: o aspirador de pó puxa a poeira para o seu interior ou a atmosfera que empurra a poeira? Ao ligar o aspirador de pó ele cria uma pressão menor do que a pressão externa, fazendo com que a pressão atmosférica empurre o ar para dentro do aspirador, arrastando a poeira e deixando o sofá limpo.

Para falar de outra propriedade dos gases, disponho aqui de uma seringa. Vou tampar a saída de ar da seringa e apertar o êmbolo. Observe que quando assim o faço, o êmbolo da seringa só vai até certo ponto.

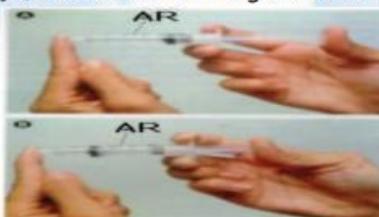


Figura 1: apertando o êmbolo da seringa

Por que isso acontece? Há pouco você viu que o ar é uma mistura de gases. Devo, ainda, lhe dizer que os gases são formados por partículas. Mas você sabe o que existe entre essas partículas? O nada! Isso mesmo, entre as partículas existem os espaços vazios. Quando apertado o êmbolo da seringa, aumenta-se a pressão em seu interior e as partículas ficam mais próximas entre si, diminuindo os espaços vazios entre elas e, conseqüentemente, o volume do ar, ou seja, o ar foi comprimido. E se eu soltar o êmbolo? Se assim o fizer, a pressão vai diminuir e as partículas afastar-se-ão novamente, voltando ao mesmo volume do estado inicial. Devo lhes dizer que a compressão é uma propriedade extremamente importante da atmosfera, pois permite, por exemplo, o enchimento e a calibração de pneu de carros. Lembre-se que um pneu bem calibrado além de garantir mais segurança na hora de dirigir, ajuda a reduzir o consumo de combustível



Figura 2: calibragem

Permita-me, agora, apresentar-lhe mais um experimento, para que assim eu possa falar de uma outra propriedade importante. Temos aqui uma bexiga na boca de uma garrafa de plástico. Observe que a bexiga está vazia(Fig 3).



Figura 3: Bexiga vazia presa na boca da garrafa



Figura 4: Bexiga submetida a uma fonte de calor

Pois bem, quando forneço calor à garrafa plástica por meio de um secador de cabelo, observe que a bexiga começa a encher (Fig.4). Como a Química explica esse fenômeno? Lembre-se, dei início a esse texto dizendo que a atmosfera é uma mistura de substâncias (gases). Os gases, por sua vez, são formados por partículas (moléculas) entre elas existem os espaços vazios. Mas, agora devo informa-lhes que, na medida em que aquecemos os gases, estamos também aumentando a energia cinética das

partículas e, conseqüentemente, estamos aumentando os espaços vazios entre elas. É justamente o aumento dos espaços vazios, ou seja, a expansão dos gases, que faz a bexiga encher. E o que você me diz se eu soprar ar frio sobre a bexiga contendo ar quente? Como se comportariam os gases que estão no interior da bexiga? Simples! A energia cinética dos gases irá diminuir, conseqüentemente os espaços vazios entre as partículas também diminuirão, retornando a bexiga



Figura 6: festival de balonismo

ao seu estado inicial: vazia. Meu caro, a expansão é uma propriedade muito importante e explica, por exemplo, o funcionamento dos balões de gás utilizados no fantástico mundo do balonismo.

Caro leitor, espero que as informações aqui apresentadas tenham esclarecidos alguns fenômenos que comumente você observa ao longo de sua rotina. Eu poderia dar-lhes muitos outros exemplos de como ela está presente em nossas vidas, mas acredito que apenas esses já foram suficientes para mostrar-lhe que a nossa vida depende da atmosfera.

ATMOSFERA: FENÔMENOS E EXPLICAÇÕES PARTE II

Caro leitor, no texto Atmosfera: Fenômenos e Explicações- Parte I falei de algumas importantes propriedades dos gases que compõem a nossa atmosfera. Agora, tenho como objetivo apresentar-lhe algumas informações a respeito de alguns desses gases.

Componente	Teor (por metro cúbico)	Componente	Teor (por metro cúbico)
Nitrogênio (N ₂)	780,8 litros	Hélio (He)	5,2 mililitros
Oxigênio (O ₂)	209,5 litros	Metano (CH ₄)	1,8 mililitro
Argônio (Ar)	9,3 litros	Criptônio (Kr)	1,1 mililitro
Gás Carbônico (CO ₂)	≈ 375 mililitros	Hidrogênio (H ₂)	0,53 mililitro
Neônio (Ne)	18 mililitros	Xenônio (Xe)	0,086 mililitro

Tabela 1: Composição do ar limpo e seco (Homosfera)

Fonte: Tolentino, M.; Rocha-Filho, R. C.; Silva, R. R.. A Atmosfera Terrestre. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2004

A partir da tabela 1, tomamos conhecimento de quais gases compõem a atmosfera, vamos examiná-los alguns desses gases a fim de entendermos melhor suas aplicações. Para não delongar muito, falarei apenas de três desses gases (nitrogênio, oxigênio, e gás carbônico) o que não quer dizer que os outros não sejam importantes.

Nitrogênio e oxigênio são os gases de maior composição da atmosfera. Vou, portanto, nesse momento referir-me ao oxigênio. Se eu for descrever aqui todas as aplicações do oxigênio, tornaria este texto extenso demais, portanto, escolherei apenas uma de suas aplicações para apresentar-lhe: a produção de fogo.

Você já parou para pensar no quão é importante o fogo? Ele é uma necessidade para a sobrevivência do ser humano. Sem ele não poderíamos cozinhar e nem nos aquecer, sem ele os foguetes não poderiam dar partidos para o espaço, além disso, muitos processos industriais como, por exemplo, a fabricação de cerâmicas e a fusão de alguns metais, não poderiam acontecer. Mas, o que é fogo? No olhar do químico, entende-se por fogo uma reação química que produz luz e calor em forma de chama. Devo-lhes informar de que essa reação é chamada de reação de combustão.

O gás oxigênio é um dos componentes essenciais para que ocorra a combustão. Além dele, são também importantes o calor e o combustível (papel, madeira, gasolina etc). Esses três componentes constituem o chamado "Triângulo do fogo".

Mas é curioso pensarmos na seguinte situação: quando há falta de energia elétrica pegamos uma vela para não ficar no escuro. Por que preferimos acender uma vela a ligar o fogão? Ambos não saem fogo? Você deve estar pensando no óbvio, ora, a chama da vela ilumina muito mais do que a outra!! Como a Química explica a diferença de luminosidade entre elas? Examinaremos um pouco a chama da vela e do fogão:

Figura1: Triângulo do fogo

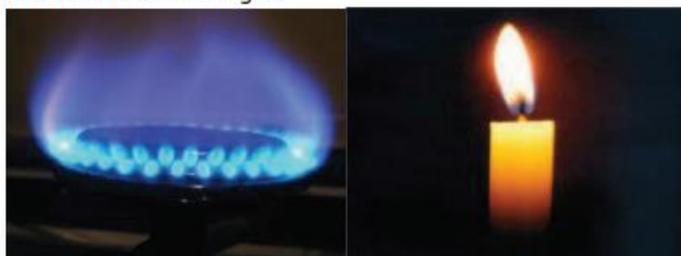


Figura 2: Chama do fogão

Figura 1: Chama da vela

Visualmente, uma é azul e a outra é amarela. Não tenho dúvidas de que você perguntará, por que as chamas têm cores diferentes. Pois bem, vamos entender essa diferença de cores. O combustível que é utilizado na combustão do fogão de sua casa é o gás liquefeito de petróleo (GLP), conhecido popularmente como gás de botijão. Nesse processo, existe uma quantidade de oxigênio suficiente para queimar o GLP. Por sua vez, essa quantidade de oxigênio é misturada ao GLP antes da queima, ou seja, o que se inflama é a mistura desses dois componentes, resultando assim no que chamamos de chama de pré-mistura ou combustão completa. Este tipo de combustão confere à chama uma cor azulada, com pouca luminosidade, porém com uma maior quantidade de calor. Já na vela o combustível utilizado é a parafina, derivada do petróleo. Neste caso, a reação de combustão ocorre entre a parafina e o oxigênio do ar, ou seja, não houve pré-mistura de seus componentes e a quantidade de ar na região onde ocorre a combustão é insuficiente, resultando em uma chama de difusão ou combustão incompleta. Este tipo de combustão confere à chama uma cor amarelada, com muita luminosidade, porém com uma menor quantidade de calor. Então, dizemos que diferença na cor das chamas está relacionada ao tipo de chama produzida.

E como é possível apagar a chama sem assoprá-la ou sem o uso de água?

Vamos pegar uma vela! Agora, iremos colocá-la dentro de um copo de modo que o tamanho da vela seja menor que o copo. Adicionaremos uma quantidade bem pequena de água no copo. Apanhemos um comprimido efervescente e dissolvemos na água. Veja que no momento em que adicionamos o comprimido, a chama se apagou. A partir do que já dito anteriormente, creio que você tem condições de entender esse fenômeno. Você já sabe que a chama para permanecer acesa necessita de três componentes: Calor, combustível e oxigênio. Se a vela apagou, significa que está faltando um destes três componentes. Você percebeu que quando o comprimido foi dissolvido em água, alguma coisa foi liberada? Pois bem, ocorreu uma **reação química** em que foi liberado o

Reações químicas são processos em que há formação de novas substâncias.

gás carbônico. Este gás é mais

denso que o ar e por isso, o expulsa do copo. Ora, se agora não temos mais ar e, conseqüentemente oxigênio, também não temos mais fogo!!! Um dos tipos de extintor de incêndio contém gás carbônico comprimido.

Até aqui, falamos de como se produz fogo e de como é possível combatê-lo. Vimos que o gás carbônico, liberado da reação que acabamos de fazer, foi capaz de apagar a chama da vela afastando o ar da chama. Há mais uma informação que devo mencionar. Se não conseguirmos controlar o fogo e ele começar a se propagar muito rapidamente, significa que está ocorrendo um incêndio. Os incêndios são classificados de acordo com o tipo de combustível que o provocou e para combatê-lo é necessário o uso do extintor. Caro leitor, o extintor de incêndio é obrigatório por isso, fique atento, por

exemplo, no condomínio onde mora ou no veículo de seu carro ou de familiares.

Passemos agora para outro gás que compõe a atmosfera: o nitrogênio. Uma das aplicações desse gás é a sua utilização no processo de inseminação artificial que permite a reprodução, quando esta não é possível por vias naturais. Nesse processo, o nitrogênio líquido, retirado da atmosfera, tem um importante papel que é o de conservação do sêmen. Mas, você já parou para pensar em como retirar o nitrogênio da atmosfera? Essa tarefa cabe ao profissional da Química! Podemos dizer que uma de suas funções é retirar de um material substâncias que precisamos. Logo, a partir da compressão e do resfriamento do material ar, retira-se o gás nitrogênio (N_2) de modo que ele se torne líquido em uma temperatura de $-196^\circ C$.



Figura 4: Nitrogênio líquido

Falamos até o momento das aplicabilidades do oxigênio e nitrogênio. Agora, vamos falar um pouco do gás carbônico (CO_2). Esse gás torna as águas pluviais levemente ácidas, favorecendo o surgimento de belas cavernas calcárias. (Figura 5). Além disso, é indispensável para realização do processo de fotossíntese, por isso é um componente atmosférico essencial à vida.



Figura 5: Caverna calcária Fonte: Google imagens

O dióxido de carbônico (CO_2) é um gás que devido a sua natureza físico-química funciona como um dos causadores do efeito estufa. Mas, o que é o efeito estufa? Como ele influencia nossa vida?

Uma parte da energia que a Terra recebe do Sol é absorvida pela superfície terrestre e emitida na forma de radiações infravermelha (ondas longas/calor). O CO_2 presente na atmosfera absorve essas radiações, passando também a irradiar no infravermelho em todas as direções; conseqüentemente grande parte dessas radiações fica retida na baixa atmosfera, resultando no aquecimento do planeta. A esse fenômeno chamamos de Efeito Estufa. É um fenômeno que ocorre naturalmente e que sem ele a Terra teria uma temperatura média de $-18\text{ }^\circ\text{C}$ e, por isso o efeito estufa é responsável pela manutenção da vida na Terra.

Dêem-me agora mais um pouco de atenção, pois tratarei de um sério problema que vem causando mudanças climáticas, com conseqüências dramáticas para o meio ambiente. Atividades humanas (queima de combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas de florestas etc) vêm aumentando a emissão de CO_2 na atmosfera. Vamos acompanhar isso pela Figura a seguir:

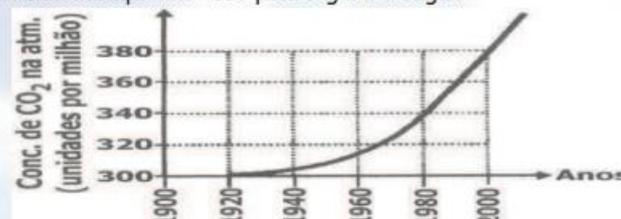


Figura 6: Teor de gás carbônico na atmosfera
Fonte: (Santos, 2011).

O aumento desse gás na atmosfera provoca o aumento do efeito estufa, isso significa um aumento na temperatura média do planeta, com perturbações significativas no meio ambiente.

O gás carbônico é proveniente principalmente do fenômeno da combustão. Em linhas anteriores, lhe disse muitas coisas sobre esse fenômeno. Vou acrescentar apenas algumas informações: são exemplos de combustão a queima de gasolina, de vegetais, de madeira (lenha) etc. Um marco histórico que aumentou drasticamente a emissão do CO_2 na atmosfera foi o advento da Revolução Industrial no século XVIII. Hoje, O avanço das indústrias representa também a elevação de teor desse gás na atmosfera.

A necessidade do CO_2 , a sua produção e o seu consumo é um paradoxo, pois a sua produção é maior do que o consumo, colocando em risco as condições de vida na Terra.

ReferênciaS:

A atmosfera terrestre. Mario Tolentino, Romeu C. Rocha-Filho e Roberto Ribeiro da Silva. São Paulo: Editora Moderna, 2004. 160 p. ISBN 85-16-04140-9.

GRACETTO, Augusto César ; HIOKA, Noboru ; SANTIN FILHO, O. . Combustão, Chamas e Testes de Chama para Cátions: Proposta de Experimento. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 23, n.maio, p. 50-55, 2006.



Os metais e os fenômenos do dia a dia

A relação dos metais com o homem começou na antiguidade e vem cada vez mais se estreitando, pois o homem passou a aproveitá-los para confecção de ferramentas de uso geral. Os metais estão por toda parte, e possuem propriedades que são importantes no nosso dia a dia. Vamos conhecer alguns metais e algumas de suas propriedades?

Pois bem, quero iniciar fazendo-lhe uma pergunta: por que nos trilhos de trens existem "folgas", chamadas de juntas? Convido-lhe a fazer um experimento para responder a essa pergunta. Temos aqui os seguintes materiais: anel de Gravesante, lamparina à álcool e fósforo. Primeiramente, observe que a esfera atravessa livremente o anel metálico (Fig 1a).

Vamos aquecer a esfera com o calor produzido pela lamparina. Agora, vamos tentar atravessá-la pelo anel metálico. Não conseguimos!! Por que, quando fria, a esfera atravessa e quando aquecida ela fica presa no anel?

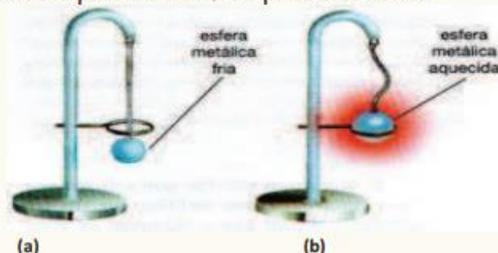
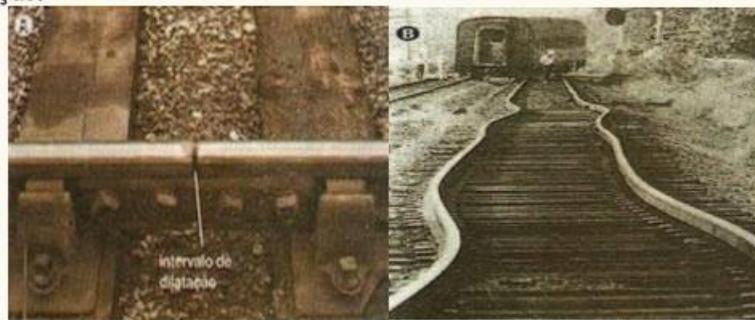


Figura 1: a) Esfera de alumínio atravessa livremente pelo anel metálico b) a esfera de alumínio aquecida não consegue atravessar pelo anel. Fonte: Google Imagens

Caro leitor, o anel de gravesante é um instrumento cuja esfera é constituída de um metal chamado alumínio. A esfera de alumínio é feita com a substância alumínio; esta, por sua vez, é formada por átomos de alumínio. Entre os átomos de alumínio existem os espaços vazios. Quando aquecemos a esfera, aumentamos as vibrações entre esses átomos. Essas vibrações promovem um aumento dos espaços vazios e, conseqüentemente, o aumento de volume da esfera, assim ela não mais consegue atravessar ao anel. A esse fenômeno, denominamos de dilatação dos materiais metálicos. Quero que entenda que a boa condutividade térmica é uma das propriedades dos metais e, é ela que é a responsável pelo fenômeno da dilatação.

Então, vamos pensar! Na construção de ferrovias utiliza-se materiais metálicos. Ora, se os metais são bons condutores térmicos então, os trilhos metálicos utilizados na construção tendem a dilatar com o aquecimento do sol,

provocando distorções nos trilhos. Portanto, para evitar que isso aconteça, os engenheiros de ferrovias, utilizam-se de folgas, denominadas juntas de dilatação.



(a)

Fig 2: a) Folga de dilatação entre os trilhos

Fonte: Google Imagens

(b)

b) trilhos deformados devido ao fenômeno de dilatação

Fonte: Google Imagens

Vamos agora falar de um outro metal, o cobre. O cobre foi um dos primeiros metais conhecidos pelo homem. Ele é um elemento encontrado naturalmente como substância simples ou ainda, combinado com outros elementos, formando substâncias compostas. No Brasil, a sua exploração acontece em Caraíbas, na Bahia, de onde provém a maior parte do cobre nacional, e em Caçapava do Sul e Camaquã, ambas localizadas no Rio Grande do Sul. A produção nacional é insuficiente para atender às nossas necessidades; por isso o cobre é um dos principais itens de importação brasileira.

Mas afinal, onde o cobre pode ser empregado? Pois bem, por ser um bom condutor de eletricidade, é bastante utilizado nas indústrias de equipamentos elétricos. Além disso, ele possui outra propriedade bem característica que é a baixa tendência de se oxidar, por isso é empregado na fabricação de tubulações para água quente, de moedas, de inúmeras ligas e também na fabricação de utensílios domésticos como, por exemplo, as panelas.

O hábito de preparar alimentos em panelas de cobre era muito comum entre nossos avós, mas esse costume foi abandonado. Mas, por que será que não devemos cozinhar em panelas de cobre? Para responder a essa pergunta, vamos pegar um pouco de vinagre, um pedaço de fio de cobre, um copo de vidro e fazer um experimento. Primeiramente você irá remover a capa plástica do fio, em seguida dobrar a ponta do fio descascado. A seguir, pendure-o na borda do copo, de modo que parte fique imersa no vinagre e deixe em repouso. Após uma semana, você poderá observar a formação de um material esverdeado sobre o fio



Figura 4: Moedas de cobre

Fonte: Google Imagens

de cobre, na interface vinagre-ar. Preste atenção: este material não é formado no pedaço do fio que fica submerso no vinagre!



Figura 5: Panela de cobre
Fonte: Google Imagens

Bem, na interface vinagre -ar ocorre inicialmente a reação do cobre com o oxigênio presente no ar, formando o óxido de cobre II. Este óxido reage com o ácido acético presente no vinagre, formando o acetato de cobre II. O óxido de cobre presente nessa interface pode também reagir com o gás carbônico formando o carbonato de cobre II e o hidróxido de cobre II. Não se assutem com esses nomes!!! O que quero que aprenda é que todos estes compostos de cobre que foram formados têm uma coloração azul- esverdeada e este material é conhecido como azinhavre.

A ingestão de substâncias contendo átomos de elemento químico cobre é importante para nossa saúde . Essas substâncias são encontradas em carnes, frutos do mar, vegetais cereais e nozes. A formação do azinhavre nas panelas de cobre é o caminho pelo qual substâncias contendo cobre são transferidas para os alimentos. O uso por longos períodos de panelas de cobre pode causar a ingestão de quantidades de cobre maiores do que aquelas necessárias ao nosso organismo, causando distúrbios nervosos, musculares e alterações no funcionamento do fígado. E é justamente por isso que o uso de panelas de cobre foi lentamente sendo abandonado.

Passemos agora para outro metal, o zinco. Esse metal não é muito abundante na superfície do planeta e é obtido principalmente do minério chamado blenda ou esfalerita (ZnS). Vamos ficar por dentro das aplicações desse metal? Pare e pense: o que há de comum entre os cascos do navio, as calhas de coletar chuva e as pilhas comuns? É a presena do zinco! Mas quais são as aplicações desse metal no nosso dia a dia? Devido a sua propriedade anticorrosiva os cliques para prender papel são revestidos de zinco. Também nos cascos de navios são afitado pedaços de zinco. Vamos fazer um experimento para entender um pouco mais sobre esse processo de revestimento...

Você precisará de pregos de ferro, água salgada, duas laminas de zinco, dois fios conectores e dois copos de plásticos transparentes. Inicialmente coloque a água salgada do copo plástico. Em seguida, coloque dois pregos e uma lâminas de zinco dentro do copo plástico, fixando-os na vertical, Por fim, você deve conectar a lâmina a um dos pregos, utilizando os fios conectores já fixados aos jacarés. Ao longo de uma semana você observará que o prego que não foi conectado nas lâminas de zinco, apresentou alteração, passando para uma cor avermelhada. Por que isso aconteceu?

No processo de corrosão, a substância ferro reagiu com água e oxigênio, formando a substância hidróxido de ferro. Esta, por sua vez, reagiu com oxigênio do ar, formando óxido de ferro, de coloração avermelhada. Este processo é conhecido como uma reação de óxido-redução.

Caro leitor, o prego de ferro quando em contato com água salgada apresenta o fenômeno da **corrosão**. Diferentemente, o prego que estava conectado a lâmina de, não apresentou o processo de corrosão. Por que será? O zinco é um metal que se oxida mais facilmente do que o ferro. Então, quando o prego de aço está ligado ao metal zinco, a

sua oxidação é reduzida, ou seja, ao invés de se observar oxidação do ferro, o que observa é a oxidação do zinco. Esse mecanismo é chamado de proteção sacrificial, pois sacrifica o zinco a fim de proteger o ferro. É justamente esse processo de proteção que é utilizado nos cascos dos navios. Utiliza-se desse metal para proteger os cascos, assim, o zinco se oxida protegendo o aço presente nos cascos dos navios.

Bom, o zinco também tem uma outra aplicabilidade importante, que é a de produzir energia. Para uma melhor compreensão a respeito disso, convido-lhe a acionar uma calculadora sem utilizar uma pilha comercial. Como isso seria possível? Simples! Vamos montar um circuito envolvendo batatas, pedaços de folhas de zinco, lâmina de cobre e conectores elétricos (fios e jacarés). Para dar início, espete um pedaço de fio de cobre e uma folha de zinco em pontas opostas de uma batata. Agora vamos fechar o circuito conectando os fios no eletrodo de cobre e no eletrodo de zinco. Ao fechar o circuito, observe que a calculadora começa a funcionar. Por que?

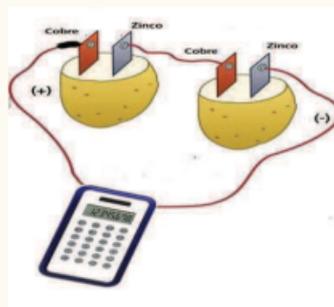


Figura 6: Pilha de batata

Bom, para que a calculadora passe a funcionar é necessária produção de corrente elétrica por uma reação que os químicos chamam de oxi-redução. Nesse tipo de reação ocorre uma transferência de elétrons. O zinco é um metal que tem grande facilidade de perder elétrons, por isso quando fechamos o circuito ele passa a transferir elétrons para substâncias ácidas presentes na batata, ocorrendo assim a produção de energia elétrica. E a placa de cobre? Bem, ela vai servir para condução dos elétrons.

Caro leitor, os conceitos (transferência de elétrons) que explicam o funcionamento desta pilha de batata que acabamos de construir, são os mesmos

que possibilitam o funcionamento das pilhas comerciais e das baterias nos carros.

Agora, peço que me acompanhem um pouco na história de como surgiu as pilhas. A sua origem se iniciou com os experimentos de Galvani sobre a estrutura nervosa das rãs dessecadas, observando a ocorrência de contrações musculares ao serem colocadas em contato com dois tipos de metais diferentes. Esse fato foi inicialmente atribuído por Galvani à eletricidade animal. Ele julgava que a eletricidade era inerente ao próprio animal, e que ligando os nervos da rã a seus músculos, fechava uma espécie de circuito nervoso. Mais tarde, o físico Volta partir de algumas experiências, observou que os fenômenos notados nos animais não são de natureza animal, mas de propriedades dos metais com os quais as experiências são realizadas. Estava formada a ideia da pilha!! Foi a partir daí que volta começou a empilhar alternadamente placas de zinco e de cobre, separando-os por pedaços de tecido embebidos em solução salina. Esse dispositivo era capaz de produzir corrente elétrica continuamente: estava criada a pilha de Volta!

Bem, falei até aqui sobre alguns metais que são comumente encontrados no nosso dia a dia e de algumas de suas utilidades. Quero finalizar o texto chamando-lhe atenção para alguns aspectos ambientais. Nas pilhas e baterias de uso doméstico

são encontrados metais, tais como, mercúrio, chumbo, zinco, cádmio, níquel e lítio. Estes metais apresentam um grande perigo quando descartadas incorretamente, contaminando o solo e a água e dessa forma podem causar sérios danos a diversas formas de vida, incluindo a vida humana. Portanto, lembre-se: Não descarte seu celular ou suas pilhas no lixo comum! Procure sempre descartá-las adequadamente, encaminhando-as a postos de coleta. Além disso, vamos deixar o consumismo de lado procurando não trocar de celular, pelo menos enquanto estiverem em bom estado. Precisamos exercer uma mudança nos padrões de consumo!



Figura 7: Alessandro Volta e sua primeira pilha, denominada Pilha de Volta.

Fonte: Google Imagens



Figura 8: Não descarte pilha no lixo comum.

Fonte: Adaptada de Google Imagens

Referências:

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. *Ensino de Química em Foco*. Ijuí: Unijuí, 2010. p. 236-261

CANTO, E.L. *Minerais, Minérios, Metais: De onde vêm? Para Onde Vão?*. 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2004. (Coleção Polêmica)

Qual a relação da QUÍMICA com os ALIMENTOS?

"O universo nada é sem vida e tudo o que vive se alimenta"

Você já deve ter escutado falar da Química da saúde, Química do Meio Ambiente, Química dos materiais, Química dos sentidos, Química dos alimentos etc. Isso mostra a diversidade que é a Química, indicando diferentes aspectos ligados a esta Ciência e que estão presentes no nosso dia a dia constantemente. Mas de que forma a Química se faz presente? Para responder a essa pergunta precisamos entender o que é a Química e o que ela estuda. Vamos considerar, por exemplo, os alimentos. Como você imagina que a Química esteja relacionada com os alimentos que você ingere e que são essenciais à manutenção de sua vida? Qual seria o papel do químico no contexto dos alimentos?

Para responder a essas perguntas vamos partir de alguns alimentos bem presentes no nosso dia a dia. Vamos começar imaginando uma bala de canela. Quando você degusta uma bala de canela, é possível identificar dois sabores: o sabor doce e o sabor de canela. Mas afinal, como esses sabores foram parar na bala? Qual a relação da Química com a bala de canela? Para entender isso, vamos observar o esquema abaixo:



De acordo com as figuras, observe que a partir do material cana-de-açúcar (1) se obtém a garapa (2), ou seja, a garapa é um líquido extraído da cana-de-açúcar pelo processo de moagem. Logo, garapa é um material complexo que contém água e muitas outras substâncias. Se filtrarmos a garapa em uma peneira (para retirar pequenos pedaços de cana-de-açúcar) e colocarmos em um tacho com aquecimento para remoção da água, obtemos a **rapadura** (3). Por sua vez, podemos considerá-la menos complexo do que a garapa. A partir de um processo de purificação subsequente da rapadura obtém-se açúcar mascavo (4). Por meio de novas purificações produz-se o açúcar cristal (5), depois o açúcar

A rapadura é um doce muito apreciado na região do nordeste brasileiro.

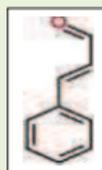
refinado (6) e, finalmente aquilo que os químicos denominam de substância: a sacarose.

Pois bem, a substância sacarose possui um sabor doce e é ela que confere esse sabor à cana-de-açúcar, à garapa, à rapadura, ao açúcar mascavo e também a nossa bala de canela.

E de onde vem o sabor da canela? Vamos realizar um experimento para responder a essa pergunta. A canela em pau (FIG.1) ou em pó é um material que contém as substâncias celulose, aldeído cinâmico entre outras substâncias.



Figura 1: canela em pau e em pó



Estrutura molecular da substância aldeído cinâmico

Observe e sinta o cheiro de um pedaço de canela em pau (lascas de canela). A seguir coloque pedaços de canela em um pequeno frasco com álcool em quantidade suficiente para cobrir a canela e feche-o. Após alguns minutos, observe que, aos poucos a cor do etanol vai se alterando. Depois de uma semana, você verá a cor do álcool, antes incolor, passou para uma cor amarronzada. Agora passe um pouco dessa solução amarronzada sobre sua mão, sobre até o álcool evaporar e, em seguida, cheire o local. Que cheiro tem essa região de sua mão? Pois bem, no procedimento realizado, o álcool solubilizou algumas das substâncias presentes na canela em pau. Uma dessas substâncias é conhecida como aldeído cinâmico, que tem cheiro e sabor característico da canela. Esse processo é chamado pelos químicos de **extração por solvente**, ou seja, o álcool (solvente) extraiu a substância aldeído cinâmico, obtendo-se assim, a essência natural de canela. A partir desse processo de extração realizado por um químico, é possível retirar do material canela a substância aldeído cinâmico e então adicioná-la à bala de canela, conferindo-lhe cheiro e sabor característicos. Essa tarefa de desenvolver processos de extração e purificação de substância a partir dos materiais existentes na natureza é uma tarefa inerente ao profissional químico.

Além de ser utilizada na produção de balas, quais seriam outras finalidades da canela? Na antiguidade, o cravo-da-índia, a pimenta do reino, o gengibre, bem como a canela, eram consideradas especiarias de grande valor comercial. Na época das grandes navegações eram utilizadas como moedas de troca, dotes, heranças,

Tal processo consiste em extrair uma ou mais substâncias de um material utilizando-se uma de suas propriedades químicas: a solubilidade

reserva de capital, divisas de um reino, pagavam serviços, impostos, dívidas, acordos e obrigações religiosas.

Atualmente, a canela além de ser usada na alimentação, é muito utilizada na produção de aromas e de medicamentos. Mas, será que existem pés de canela suficiente para atender essa demanda? Pensando nos impactos ambientais que podem ser causados pela exploração excessiva das caneleiras, os químicos passaram a sintetizar o aldeído cinâmico em laboratório, possibilitando assim o uso da essência sintética de canela.

Com isso, podemos dizer que outra atividade importante do químico é produzir em laboratório substâncias que já existem na natureza, mas em quantidades insuficientes para atender a demanda.

Vamos voltar um pouco na questão da bala de sabor doce. Que o sabor doce é agradável, não resta nenhuma dúvida! Talvez por isso mesmo, o açúcar desde a antiguidade o açúcar é um material com diversas aplicações. No século XIII, o açúcar cristalino chegou à Europa com a volta das primeiras Cruzadas. Ele era considerado um artigo exótico e tinha o mesmo valor das especiarias sendo um produto de luxo e caro. Nessa época, era muito utilizado na medicina para disfarçar o gosto amargo e nauseante dos remédios. Nos séculos seguintes, o açúcar passou a ser utilizado como adoçante de massas, como conservante de frutas (compotas e geléias) e no preparo de guloseimas adocicadas. Logo, devido a hábitos desenvolvidos através dos tempos, passou de luxo para um artigo de necessidade, aumentando seu consumo. Entre 1900 e 1964, a produção mundial de açúcar cresceu 700%. Atualmente, o Brasil é o maior produtor e exportador de açúcar do mundo, sendo responsável, em termos mundiais, por aproximadamente 20% da produção e 40% das exportações. A produção nacional em 2007/08 foi de 31 milhões de toneladas.

Sabemos que nem todos podem degustar uma bala de canela ou qualquer alimento adocicado com açúcar, devido à doença diabetes. Esta é uma doença crônica que atinge milhares de brasileiros. A diabetes se caracteriza como uma doença ocasionada pelo acúmulo de glicose no sangue. A glicose é produto do metabolismo da substância sacarose (açúcar). Você já parou para pensar o que causa o acúmulo de glicose no sangue? Esse acúmulo pode ser causado de duas maneiras:

1. Devido ao consumo excessivo de alimentos ricos em açúcares, carboidratos ou mesmo bebidas alcoólicas, associados a uma vida sedentária.
2. Em função da não produção ou produção insuficiente de insulina pelo organismo, impedindo o metabolismo da glicose.

Por isso, não devemos abusar de doces, salgadinhos, bebidas alcoólicas e precisamos praticar atividades físicas regularmente. Pessoas portadoras dessa

doença devem mudar seus hábitos alimentares, como por exemplo, substituir o açúcar por adoçante, os alimentos normais pelos alimentos dietéticos, como por exemplo, os refrigerantes do tipo zero açúcar. A substituição do açúcar por um adoçante pode alterar as propriedades de refrigerantes em lata? Para responder a essa pergunta vamos colocar duas latas de refrigerantes em uma jarra de água:



Figura 4: Refrigerante normal e refrigerante zero açúcar imersos em um recipiente de água

Observando a Figura 4, note que a lata de refrigerante normal afunda e a lata de refrigerante zero açúcar flutua. Por que isso acontece? Devo dizer que a lata que flutua tem **densidade menor** do que a da água. Já a lata que afunda tem densidade maior que a da água. Supondo que elas têm o mesmo volume de líquido (350mL) e são fabricadas de um mesmo metal (alumínio) então, a diferença nas densidades pode ser atribuída às massas distintas dos líquidos.

O fato de o refrigerante normal ter maior massa pode estar atribuído ao açúcar dissolvido, já nos refrigerantes dietéticos o açúcar é substituído por alguns miligramas de um adoçante sintético. Essa é a grande diferença entre esses dois refrigerantes, ou seja, a massa que existe na lata do refrigerante normal é maior do que a massa do refrigerante zero açúcar.

Como os adoçantes sintetizados são cerca de 100 a 300 vezes mais doce que a sacarose (açúcar), então basta uma pequena quantidade de adoçante para se obter uma doçura equivalente à do açúcar. São exemplos de adoçantes: o aspartame, a sacarina, o acesulfame etc.

Alguns adoçantes não existem na natureza e, por isso, são sintetizados em laboratórios pelos químicos. Logo, dizemos que sintetizar em laboratório substâncias que não existem na natureza e que passaram a ser importantes para o consumo humano, é outra relevante atividade do profissional da Química.

Caro leitor, observe que para cada tipo de alimento que apresentamos (cana-de-açúcar, garapa, rapadura, bala de canela, refrigerante,) as características ressaltadas foram interpretados pelas propriedades de alguma substância (sacarose, aldeído cinâmico, sacarina, água etc). Portanto, a Química está presente nos ali-

Densidade é uma grandeza que expressa quanto há de massa por unidade de volume de um dado material.

mentos na forma de substâncias. São as substâncias que dão as características de cada alimento, tais como, a cor, o gosto, o cheiro, a consistência etc.

Podemos finalizar afirmando que a Química é a ciência que estuda as substâncias e que, elas estão presentes nos diferentes tipos de alimentos. Além disso, a função da Química também está relacionada à qualidade dos alimentos que consumimos, pois a investigação em Química de Alimentos pretende estabelecer critérios quanto à composição, valor nutritivo etc. Sendo assim, as atividades que os químicos de alimentos desenvolvem influenciam no bem estar e saúde da população.

Referências:

BURRESON Jay, LE COUTEUR Penny, **Os Botões De Napoleão**. Jorge Zahar Editor Ltda, [2003](#). (em português);

Todos os textos estão disponíveis em:

https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12030/1/2012_VerennaBarbosaGomes.pdf