

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA

SILVANA HOFF

**TEXTOS VOLTADOS A TEMAS CIENTÍFICOS COMO ESTRATÉGIA PARA O
ENSINO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS**

Porto Alegre, 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA

SILVANA HOFF

**TEXTOS VOLTADOS A TEMAS CIENTÍFICOS COMO ESTRATÉGIA PARA O
ENSINO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado junto à atividade de ensino
“Seminários de Estágio” do Curso de Química,
como requisito parcial para a obtenção do grau de
Licenciado em Química

Profa. Dra. Tania Denise Miskinis Salgado
Orientadora

SUMÁRIO

Resumo	3
1 Introdução	4
2 Objetivo	6
3 Referencial Teórico	7
3.1 A utilização de textos em sala de aula	10
4 Metodologia	13
4.1 Texto 1	14
4.2 Texto 2	14
4.3 Texto 3	15
4.4 Texto 4	15
5 Resultados e Discussão	16
5.1 Identificação das ideias prévias	16
5.2 Atividades relacionadas aos textos	21
5.3 Questões de provas	23
5.4 Considerações dos alunos sobre o trabalho	25
6 Conclusão	28
7 Bibliografia	29
Apêndice A	31
Apêndice B	32
Apêndice C	34
Apêndice D	36
Apêndice E	37
Apêndice F	39
Apêndice G	40
Apêndice H	41
Apêndice I	42

RESUMO

Este trabalho analisa a utilização de textos voltados a temas científicos como estratégia de ensino, nas aulas de Química, com alunos de duas turmas de Ensino Médio regular noturno. Foram utilizados instrumentos de coleta de dados ao longo do trabalho com o objetivo de verificar a opinião pessoal dos alunos a respeito do tema e para constatar a contribuição deste método de ensino no estudo das Funções Inorgânicas e no aprimoramento de habilidades relacionadas à leitura. Os resultados mostram que, apesar das dificuldades encontradas na prática da leitura, os alunos gostam e se sentem motivados com tal atividade.

Palavras-chaves: Leitura, texto de popularização científica, Funções Inorgânicas, desenvolvimento de habilidades.

1 INTRODUÇÃO

Logo que nós, graduandos de licenciatura, começamos a estudar sobre educação nos deparamos com inúmeras teorias e pesquisas que abordam novas formas de ensino, além daquela vista na escola, ainda como estudantes, nos fazendo pensar que o ato de dar aulas e transmitir o conhecimento de Química pode sim, ser diferenciado, proporcionando aos alunos uma experiência diferente do modo de ver Química e a Ciência como um todo. Porém, ao chegarmos à escola, então como estagiários de docência, nos encontramos com o mesmo currículo, a mesma didática e a mesma sequência monótona de aulas de Química. Estas, ainda valorizam em demasia as abordagens tradicionais, onde o conteúdo é simplesmente transmitido, de forma que o aluno memorize conceitos, símbolos e nomenclaturas do universo químico, visando, muitas vezes, a aprovação em um concurso de vestibular ou apenas seguindo comodamente o modelo de ensino há anos repetido.

Porém, a atualidade exige um ensino médio além daquele que seja apenas preparatório para o vestibular, em que o aluno é treinado para resolver questões elaboradas em um mesmo padrão. O mundo atual cobra do aluno, como cidadão, que ele saiba se posicionar, julgar e tomar decisões, e seja responsabilizado por isso. Essas competências são desenvolvidas nas interações sociais vividas na escola, em situações que irão exigir novas formas de participação desses alunos e por isso, de acordo com os PCN (BRASIL, 2006) não serve mais o currículo que é baseado em treinamentos para respostas padrão.

Nos PCN+ (Parâmetros Curriculares Nacionais), desenvolvidos pelo governo federal (BRASIL, 2002), essas colocações estão bem claras, demonstrando algumas exigências na formação dos alunos para além da sala de aula, onde ocorrem rápidas transformações e eles se deparam com difíceis contradições, citando assim:

“(...) estar formado para a vida significa mais do que reproduzir dados, denominar classificações ou identificar símbolos. Significa:

- saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir;*
- enfrentar problemas de diferentes naturezas;*
- participar socialmente, de forma prática e solidária;*
- ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e,*
- especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado*

(...)”(BRASIL, 2002, pág. 9)

E para que os alunos sejam formados com essas capacidades, há necessidade de desenvolvê-las também nas aulas de Química, trabalhando com projetos que envolvam a Química em vários ângulos, não apenas o teórico, mas também o aplicável no cotidiano, no desenvolvimento científico e nas indústrias, com seus benefícios e prejuízos gerados, para

atender uma sociedade que busca viver mais e com melhor qualidade de vida e comodidade. Fazendo assim com que os alunos possam se informar e compreender a real aplicação e desenvolver uma visão crítica e social de como a Química nos afeta como um todo.

Essas habilidades podem ser desenvolvidas de diversas maneiras em sala de aula e uma delas é através da leitura de textos voltados à temas científicos, pois no ensino de Química, a prática da leitura serve para ampliar o conhecimento científico-tecnológico e apresentar e enfatizar a relação do conteúdo estudado com o cotidiano, estimulando a aprendizagem dos alunos (Andrade; Martins, 2006).

Porém, a leitura em sala de aula não tem sido uma prática muito incentivada por professores das diversas áreas dos conhecimentos do ensino médio, provavelmente por perceberem algumas dificuldades relacionadas com a prática da leitura. De acordo com Francisco Jr. (2010), alguns estudos, como os do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) do ano de 2003, que foi realizado com estudantes brasileiros da 3ª série do ensino médio, mostraram que 42,1% destes encontram-se no estágio crítico ou muito crítico de desenvolvimento da leitura. Assim, torna-se necessário desenvolver também, as habilidades que envolvem a leitura nas aulas de Ciências.

Trazer a leitura de textos com temas científicos para a sala de aula pode contribuir para a formação do cidadão, pois ela permite a interação dos alunos com a Ciência, a qual deve ser universalizada. (Francisco Jr.; Garcia Jr., 2010). E propiciar o acesso dos estudantes a leituras de e sobre Química pode permitir que afluam formas diferentes de ler um mesmo texto, contribuindo para que gostem de ler e que aprendam Química de forma mais crítica. (Flôr, 2009).

Contudo, a aprendizagem de Química através de textos voltados a popularização da Ciência procura desenvolver estas habilidades nos alunos, possibilitando a estes, “adquirir uma atitude permanente de aprendizado” (BRASIL, 2002, pág. 9).

2 OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo investigar a importância da leitura de textos com temas científicos em sala de aula e a contribuição desta para a aprendizagem de Química no ensino médio noturno, visto que boa parte dos estudos publicados em relação a este assunto trata do uso de textos no ensino superior (Francisco Jr., 2010).

Buscando um ensino diferenciado, pretende-se levar a leitura, na área da ciência, para a sala de aula, tendo em vista ampliar o conhecimento científico-tecnológico, apresentar e enfatizar a relação dos conceitos estudados com o cotidiano, estimulando a aprendizagem dos alunos (Andrade; Martins, 2006).

E, ao mesmo tempo, pretende-se incentivar a prática da leitura, pois ela tem forte relação com as questões sociais, promovendo o desenvolvimento intelectual, linguístico e cultural, por fazer com que os alunos possam ampliar o entendimento do mundo, ter acesso à informação com autonomia, estimular a reflexão crítica, o debate entre o grupo e a troca de ideias relacionadas à leitura.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo do desenvolvimento escolar no Brasil, o ensino de Química foi se modificando de forma a atender as exigências que se apresentavam no decorrer dos períodos. A partir dos anos 70, com a mudança no sistema de ingresso nas universidades brasileiras, e com a grande procura pelos cursos superiores, o ensino de Química acabou se adaptando por influência dos modelos de ensino aplicados nos cursos preparatórios e pré-vestibulares, desenvolvendo os conteúdos restritos a definições e exemplos, valorizando as regras e macetes para resolução de exercícios e aplicando um grande número destes, com objetivo de treinar o aluno para resolvê-los (PNLD 2011).

Desde então o ensino continuou sofrendo mudanças, mas o que ainda se observa, nos programas escolares, é que persiste a ideia de um grande número de conteúdos a desenvolver e, de forma geral, o ensino ainda não desenvolve o aluno com um aprendizado para construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada (BRASIL, 2006). Hoje a escola é responsável por formar os alunos com um conjunto de competências globais, capacitando-os a viver em sociedade, seja qual for a sua atividade profissional.

O ato de ler foi considerado, para muitos, apenas como um meio de receber uma mensagem importante. Porém, as pesquisas definem este ato como um processo mental de vários níveis, contribuindo muito para o desenvolvimento do intelecto e, ainda, revelam que o aprimoramento da capacidade de ler também se reflete na capacidade de aprender como um todo, indo além da mera recepção (Santori et al., 2005).

Nesse contexto, Alves aponta a leitura como essencial:

“(...) a leitura assume grande importância, uma vez que o domínio desta competência é essencial para permitir o acesso ao conhecimento em todas as situações da vida cotidiana. Sabendo como decodificar uma multiplicidade de textos, os jovens têm acesso às informações e conteúdos escolares ou extra-escolares, tornando-se cidadãos competentes, interventivos e com sentido crítico (...)”(Alves, 2007, pág.2).

Assim, ela é essencial para que o indivíduo construa seu conhecimento e exerça cidadania. Além de ampliar o entendimento do mundo, propiciando o acesso à informação com autonomia, permitindo o exercício da fantasia e da imaginação e estimulando a reflexão crítica, o debate e a troca de ideias (Santori et al., 2005).

Entretanto, observa-se nos jovens, que a leitura, como hábito, vem se perdendo. Com a grande expansão dos meios de comunicação, principalmente os audiovisuais, tais como televisão, computador e internet, de que o acesso vem sendo facilitado, e estes meios agregam muitas imagens que se revelam de múltiplas formas, fazendo com que os cidadãos/leitores

tenham uma forte interação com elas e reduzam então, o contato com o texto escrito, prejudicando o desenvolvimento de capacidades associadas à leitura e à escrita e, de certa forma, criando uma imagem negativa do texto escrito (Alves, 2007).

Alguns estudos mostram que a falta de desenvolvimento da leitura vem acarretando algumas dificuldades nos alunos. Teixeira Jr. e Silva (2007, apud Francisco Jr., 2010, pág. 220-221) apontam cinco fatores preocupantes sobre a falta de leitura, em especial nas aulas de ciências:

“(...) (i) a baixa compreensão de leitura dos estudantes;
 (ii) a pouca valorização da atividade de leitura no ensino de Ciências;
 (iii) os obstáculos de domínio de tarefas metacognitivas relacionadas com a leitura;
 (iv) a desmotivação dos alunos; e
 (v) as dificuldades por eles sentidas quando leem textos científicos
 (...)”

Visto a importância da leitura para o desenvolvimento do aluno, compreende-se que este também é papel das aulas de Química. E segundo Silva (1998, apud Francisco Jr.; Garcia Jr., 2010) o professor de Ciências também é um professor de leitura e cabe a ele desenvolver trabalhos, em sala de aula, para que os alunos tenham a possibilidade de praticar a escrita e a leitura. Outros fatores importantes são ainda citados por Francisco Jr. e Garcia Jr., “*não há como desvincular a leitura da palavra da leitura dos fenômenos científicos, bem como da própria construção da Ciência e dos aspectos sociais, políticos, econômicos e éticos inerentes a ela.*” (Francisco Jr.; Garcia Jr., 2010, pág. 191).

Estes são elementos não disciplinares, e o uso de temas com estes aspectos no ensino de Química pode colaborar na caracterização desses pontos em sala de aula, pois direcionam os conhecimentos científicos para uma finalidade prática, que auxiliam na problematização e fazem parte da realidade dos alunos, atribuindo importância ao que é estudado. Contribui também para evitar o simples despejo de conteúdos e a necessidade de memorização de conceitos e fórmulas, que costumam caracterizar o ensino tradicional (Milaré et al., 2009).

Estes são apontamentos que não aparecem apenas nas pesquisas sobre leitura e ensino de Ciências, mas estão citados também nos Parâmetros Curriculares Nacionais, como fator de grande importância, segundo o texto:

“(...) A discussão de aspectos sócio-científicos articuladamente aos conteúdos químicos e aos contextos é fundamental, pois propicia que os alunos compreendam o mundo social em que estão inseridos e desenvolvam a capacidade de tomada de decisão com maior responsabilidade, na qualidade de cidadãos, sobre questões relativas à Química e à Tecnologia, e desenvolvam também atitudes e valores comprometidos com a cidadania planetária em busca da preservação ambiental e da diminuição das

desigualdades econômicas, sociais, culturais e étnicas (...)” (BRASIL, 2006, pág. 119)

Assim, a utilização de textos voltados à temas científicos nas aulas de Química pode ser um instrumento para trazer todos esses contextos, proporcionando ao aluno vivenciar a ciência de uma forma diferenciada e contextualizada ao seu cotidiano e à sociedade. Os textos podem ser utilizados de forma unificada com o conteúdo teórico. Santos e Schnetzler (1997, apud Flôr, 2009) consideram que o ensino para a cidadania caracteriza-se por uma apresentação inicial de um tema social, a partir dos quais possam ser introduzidos os conceitos científicos que serão utilizados, posteriormente, para uma melhor compreensão do conteúdo a ser trabalhado. Assim, estas abordagens iniciais auxiliam a contextualização do conteúdo, pela associação direta com o cotidiano.

Neste mesmo trabalho, Flôr faz ainda algumas considerações sobre a utilização de textos diferenciados, que exigem a introdução de atividades de leitura em sala de aula, para turmas de ensino médio. A autora aponta a importância da leitura de textos não didáticos, tais como divulgação científica, jornalístico e artigo científico, estabelecendo estes como: *“elementos motivadores ou estruturadores da aula, organizadores de explicações, desencadeadores de debates e contextos para a aquisição de novas práticas de leitura.”* (Flôr, 2009, pág. 49). Assim, um conceito químico pode ser assimilado melhor e com mais interesse, pelos alunos, se estes o relacionarem com algo do seu cotidiano.

Porém a simples utilização de textos em sala de aula não garante aprendizagem significativa dos alunos, pois estes encontram muitas dificuldades nas leituras e o professor torna-se indispensável como mediador entre texto e aluno em sala de aula. Martins et al,(2001, pág. 26) citam a importância do professor ao trabalhar com texto:

“(...) a simples utilização de textos informativos de outras áreas do conhecimento em contextos educacionais, mesmo que re-elaborados, não garante necessariamente que o aluno tenha acesso a conhecimentos científicos atuais ou que desenvolva um vocabulário mais estendido como também diferentes formas de argumentação. A re-elaboração, apesar de ser indispensável, não redime o professor de desenvolver a leitura crítica que sugere os parâmetros curriculares e de promover e estabelecer mediações sociais e semióticas na sala de aula (...)”

A organização pedagógica da leitura tem papel irrevogável e é função do professor. Tal organização deve promover o desenvolvimento de recursos que facilitem aos alunos a compreensão dos textos, insistindo e orientando os estudantes a argumentarem sobre a leitura do texto, promovendo gradativamente que o aluno assuma posicionamentos pessoais e críticos. (Francisco Jr., 2010).

Assim o professor tem um papel essencial como mediador, entre textos e leitores, auxiliando-os na análise, questionando-os com o objetivo de esclarecer os significados e instigando o conhecimento para estabelecer uma interação de seus alunos com o texto, de modo a formar leitores críticos.

Outro aspecto importante para se incentivar a leitura em sala de aula provém das avaliações do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), já que este é hoje um dos meios de avaliação mais visados pelos alunos, pela possibilidade de ingresso em uma universidade, e pelas escolas, que têm seu ensino reconhecido como de qualidade se atingem altos níveis de rendimento no Exame. E como este está estritamente vinculado à leitura e interpretação de texto, exigindo dos alunos um melhor entendimento dos conteúdos como um todo, assim como cita Flor:

“O novo ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) requer dos estudantes habilidades que estão fortemente ligadas a uma superação da visão instrumental da linguagem, pedindo que se estabeleçam relações entre textos e saindo do contexto da memorização no que se refere às ciências exatas. Creio que diante desse novo cenário, o estudo aponta para a contribuição que textos diferenciados podem ter no sentido de formar esse novo leitor nas aulas de Química.” (Flôr, 2009, pág. 218)

Torna-se, assim, necessário o desenvolvimento de tais habilidades exigidas pelo Exame, também nas aulas de Química.

3.1 A utilização de textos em sala de aula

Segundo Santori et al., as dinâmicas de leitura são utilizadas em sala de aula para auxiliar e para fixar a aprendizagem dos alunos e também para diversificar atividades de ensino em qualquer disciplina.

Para melhoria do aprendizado dos conceitos teóricos de Química, como citado anteriormente, o aprendizado através de textos voltados à popularização da ciência pode ser trabalhado de forma a introduzir um tema inicial, que seja vinculado um tema social e apresente conceitos químicos, que serão utilizados posteriormente para melhorar a compreensão do conteúdo a ser trabalhado, auxiliando a contextualização deste (Santos; Schnetzler, 1997, apud Flôr, 2009). Ou, o texto pode ser trabalhado ao final de uma aula de conceitos teóricos para fixação e contextualização da teoria vista.

Os textos utilizados para estes fins devem ser escolhidos de forma adequada para que atinjam os objetivos descritos acima. Para isso, é importante fazer uma escolha criteriosa do texto, pois no ambiente escolar, principalmente nas aulas de Química, não se trata unicamente

de ler por prazer, mas de ler para compreender o mundo e fazer escolhas conscientes (Flôr, 2009). Além disso, o conteúdo do texto deve estar relacionado com o conteúdo a ser estudado e possuir características estruturais acessíveis aos alunos como: vocabulário adequado ao seu nível de conhecimento e extensão apropriada para que não se torne uma leitura maçante.

Há de se ter o cuidado de considerar as leituras alternativas ao livro didático, em geral muito utilizado, visto que os alunos o têm como único meio de leitura conhecido na área científica, pois a leitura de um único tipo de fonte pode restringir a visão e o espectro de leitura dos estudantes e professores (Flôr, 2009). Por isso se fez a opção de trabalhar com textos diferenciados, dois elaborados pela professora, de cunho didático, com o intuito de organizar aspectos históricos e dados científicos sobre o tema trabalhado, outro de cunho jornalístico, adaptado de uma revista semanal, e por último um texto contido no livro didático adotado pela escola, disponível aos alunos em sala de aula.

Se fez necessária a adaptação dos textos utilizados, de forma a melhorar a leitura e a compreensão dos alunos, pois segundo Freire (2008, apud Francisco Jr.; Garcia Jr., 2010, pág. 193):

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

As adequações nos textos utilizados foram feitas mantendo-se o contexto histórico e sem que as questões sociais importantes a serem discutidas fossem retiradas.

As dinâmicas de leitura devem agregar, além da prática da leitura, estudos específicos para que a compreensão textual seja desenvolvida pelos alunos. Dessa forma Santori et al. julgam importantes os aspectos deste estudo, conforme citado em sua pesquisa:

“As dinâmicas de leitura consistem em mobilizar os alunos para a leitura de textos de estudo, indicando tarefas que serão realizadas após a leitura. As mesmas devem ser explicadas antes, para que funcionem como estímulo a que a leitura seja feita com mais atenção e interesse.” (Santori et al., 2005)

Dentre as tarefas, foram desenvolvidas diferentes formas de trabalho com os alunos, tais como: questões discutidas oralmente, leitura seguida de atividade prática e resolução de questionário escrito. Todas visando desenvolver uma leitura crítica por parte dos alunos, pois

a leitura sempre deve conter momentos de constatação, reflexão e transformação de significados, para que a leitura não seja uma simples ação mecânica (Santori et al., 2005).

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida em duas turmas de Química do Ensino Médio regular noturno de uma Escola Municipal de Ensino Médio do município de Porto Alegre (RS). A faixa etária dos alunos em questão está entre 16 e 50 anos, mas a maioria tem menos de 20 anos. O ensino médio desta escola é organizado na forma de módulos que são desenvolvidos em um semestre. Cada um desses módulos é independente e a reprovação no mesmo não implica na avaliação dos demais módulos que o aluno estiver cursando. Assim, como em uma universidade, os alunos vão encaixando as disciplinas conforme o horário e o interesse. As turmas analisadas no presente trabalho cursavam o segundo módulo de Química, que corresponde, em parte, ao conteúdo de segundo ano do ensino médio regular, trabalhando apenas o estudo das ligações químicas (iônica, covalente e metálica), as funções inorgânicas (ácidos, bases, sais e óxidos), reações químicas, proporcionalidade e grandezas químicas. Os alunos recebem um suporte diferenciado, visto que toda a escola possui uma estrutura muito bem organizada, encontrada em poucas escolas. O período de realização das atividades foi entre agosto e novembro de 2011 e o desenvolvimento do presente trabalho foi concomitante com a prática da cadeira de Estágio de Docência em Ensino de Química II da autora deste trabalho.

Inicialmente, foi aplicado um questionário aos alunos, sem a necessidade de identificação dos mesmos, para verificar o perfil perante a prática de leitura (Apêndice A), perguntando-se sobre o hábito de leitura, o contato anterior com textos das áreas da ciência e a importância destes para o aprendizado em sala de aula.

Ao longo do estágio foram trabalhadas as quatro Funções Inorgânicas: bases, ácidos, sais e óxidos e se fez a utilização de textos com temas científicos para abordar estes assuntos. Os três primeiros textos foram utilizados como introdutórios ao conteúdo teórico que seria trabalhado e o último para contextualizar os conceitos já desenvolvidos em aula.

Os quatro textos foram trabalhados, de uma maneira geral, da seguinte forma: Inicialmente a professora fazia alguns questionamentos sobre o assunto relacionado ao texto para verificar o conhecimento prévio dos alunos, seguia com uma breve introdução e mencionava os exercícios que seriam propostos. Seguindo, os alunos liam o texto individualmente e após todos terminarem a professora lia para o grande grupo, explicando ao longo deste, alguns vocábulos e trechos de maior dificuldade. Ao término da leitura, os alunos eram questionados sobre as dúvidas encontradas e tinham a liberdade para fazer comentários a

respeito. Por fim, a atividade escrita e/ou prática era explicada e os alunos desenvolviam a maior parte, em aula.

4.1 Texto 1

O primeiro texto “Água – Um Recurso Vital” (Apêndice B), foi utilizado como introdução para os conceitos teóricos sobre bases, usando como tema principal a água, enfocando a questão da quantidade de água disponível para consumo humano, no planeta, relacionando a questão da qualidade com a poluição e mostrando as etapas do processo de tratamento que são realizadas para que a água se torne própria para o consumo humano. Após as leituras e considerações, foram propostas algumas questões de estudo (Apêndice B), para que os alunos pensassem sobre os aspectos importantes contidos no texto, que foram respondidas em seus cadernos e, posteriormente debatidas no grande grupo. As bases utilizadas nas etapas de tratamento da água serviram de introdução aos conceitos teóricos da Função Inorgânica Base, assim como as duas últimas questões, que eram: “Quais as substâncias químicas que aparecem no texto?” e “Você reconhece alguma semelhança entre essas substâncias? Qual/quais?”.

4.2 Texto 2

O segundo texto, “Escala de pH” (Apêndice C), foi trabalhado com os alunos após eles já conhecerem os conceitos sobre bases e ácidos, pois ele serviu de introdução para uma aula prática sobre escala de pH. Esse texto apresentou explicações sobre o termo “pH”, a sua importância na indústria, a relação da escala com a concentração de íons H^+ e OH^- e ainda comparou duas técnicas de medida de pH: a escala colorimétrica e o aparelho “pHmetro”. Após as leituras e considerações sobre o texto, a professora explicou a atividade prática, em que os alunos puderam medir o pH, tanto pela escala colorimétrica, utilizando extrato de repolho roxo, quanto pelo “pHmetro”, de diversas substâncias encontradas no cotidiano. Ao longo da prática os alunos fizeram anotações sobre as medidas realizadas em um roteiro de estudos (Apêndice C) e responderam um questionário para análise dos resultados obtidos, no qual se relacionavam informações da atividade prática com as contidas no texto.

4.3 Texto 3

O terceiro texto, “Quando menos é mais” (Lopes, 2010) (Apêndice D), foi utilizado para fazer a introdução dos conceitos teóricos da Função Inorgânica Sal. Esse texto trouxe informações sobre a importância e também os malefícios do sal de cozinha (cloreto de sódio) no organismo humano, e ainda apontamentos sobre a utilização do sal na indústria e explicações médicas de como esses aspectos influenciam na saúde. Após as leituras e considerações sobre o texto, os alunos responderam algumas questões de estudo, para verificar os aspectos importantes, que foram entregues à professora, no final da aula, para serem avaliadas.

4.4 Texto 4

O quarto e último texto, “A chuva ácida” (Feltre, 2004, pág. 233-234) (Apêndice E), foi trabalhado para contextualizar e fixar os conhecimentos teóricos sobre a Função Inorgânica Óxido, já vista em aulas anteriores. Nesse momento foi utilizado o recurso do livro didático, que é disponibilizado aos alunos em sala de aula. O texto, no livro, está relacionado a esses conhecimentos prévios, pois a indicação de leitura está no capítulo da matéria sobre Óxidos. Após a leitura e considerações sobre o texto, os alunos responderam em seus cadernos as “Questões sobre a leitura” propostas pelo livro (Feltre, 2004 pág. 235) (Apêndice F). Ao término da atividade as questões foram discutidas oralmente no grande grupo.

Além dos textos, foram aplicadas duas provas para verificação dos conceitos aprendidos e das habilidades de leitura, visto que foram utilizadas questões retiradas de provas anteriores do ENEM, para focar a contextualização da matéria e a interpretação textual. A matéria foi dividida em duas provas, a primeira (Apêndice G) abordou as Funções Inorgânicas Ácidos e Bases e a segunda (Apêndice H) abordou as Funções Inorgânicas Sais e Óxidos.

Por fim, foi aplicado um questionário final (Apêndice I) para investigar algumas concepções dos alunos sobre o trabalho aplicado, questionando a respeito da utilização de textos durante as aulas de Química e se estes motivaram o estudo e contribuíram para melhorar a aprendizagem deles.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a presente discussão, todos os dados foram considerados, independentemente da participação do aluno ao longo de todas as atividades e avaliações desenvolvidas neste trabalho. Por isso os dados podem apresentar variações em relação à quantidade de alunos que participaram de cada atividade.

A apresentação dos resultados está dividida em quatro tópicos que apresentam as diferentes avaliações realizadas:

- Identificação das ideias prévias
- Atividades relacionadas aos textos
- Questões de provas
- Considerações dos alunos sobre o trabalho

5.1 Identificação das ideias prévias

A primeira etapa da metodologia consistiu na coleta de dados a respeito da ideia dos alunos sobre o hábito da leitura e sobre a leitura vinculada ao ensino escolar, por meio de um questionário inicial contendo sete perguntas (Apêndice A), que foi respondido por um total de quarenta e cinco alunos.

A primeira pergunta questionou os alunos sobre o seu hábito de leitura e a maioria deles, como mostra o gráfico da figura 1, respondeu que não tem o hábito da leitura.

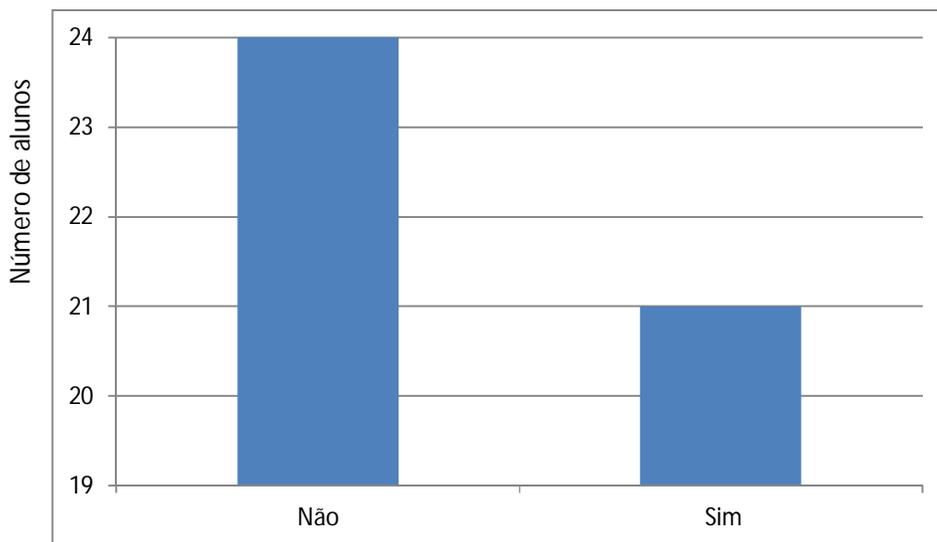


Figura 1 – Número de alunos que têm o hábito de ler.

A segunda pergunta foi referente à frequência de leitura realizada. Essa questão trouxe várias respostas, as mais citadas encontram-se no gráfico da figura 2.

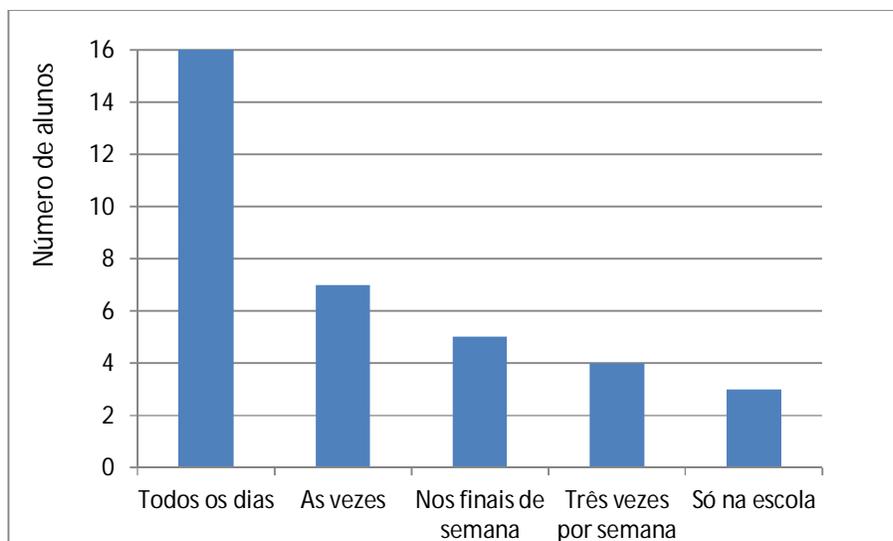


Figura 2 – Número de alunos que têm as respectivas frequências de leitura.

Além dessas, outras respostas foram citadas para essa questão, tais como: “*Só em trabalhos da escola*”, “*70% ao ano*” e “*2 livros a cada 3 anos*”. Assim como estas respostas citadas pelos alunos, todas as demais foram transcritas de modo literal, mesmo que contenham erros de linguagem. Pode-se constatar que a resposta mais citada foi “*Todos os dias*”, respondida por 16 alunos, porém este número representa apenas 35,5% do total, que é um número relativamente baixo.

Observando os dados das duas primeiras questões, já em um momento inicial constata-se que a prática de leitura deve ser mais incentivada, para que os alunos realmente a tornem um hábito.

A terceira questão investigou o tipo de leitura realizado pelos alunos, identificando entre livros, revistas, jornais, entre outros. Os resultados obtidos estão no gráfico da figura 3. Observa-se que os alunos leem mais revistas e jornais.

Outros tipos de leitura ainda foram citados por alguns alunos, tais como: “*textos da escola*”, “*internet*” e “*poemas*”.

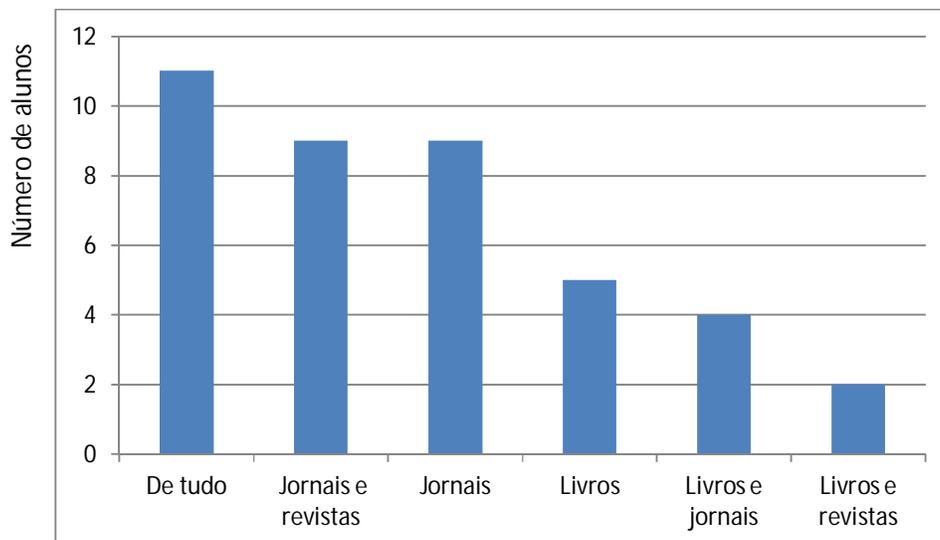


Figura 3 – Número de alunos que fez referência aos respectivos tipos de leitura.

Observando os resultados, constata-se que os alunos preferem ler jornais e revistas, assim trazer esse tipo de texto para a sala de aula pode incentivar a leitura e fazer referência a ciência por um meio que a maioria dos alunos já está habituada.

A questão número quatro teve como objetivo investigar o contato prévio que os alunos já tinham com textos relacionados à área de ciências. Observando o gráfico da figura 4, que traz os dados obtidos, verifica-se que a maioria dos alunos já teve contato com esse tipo de leitura.

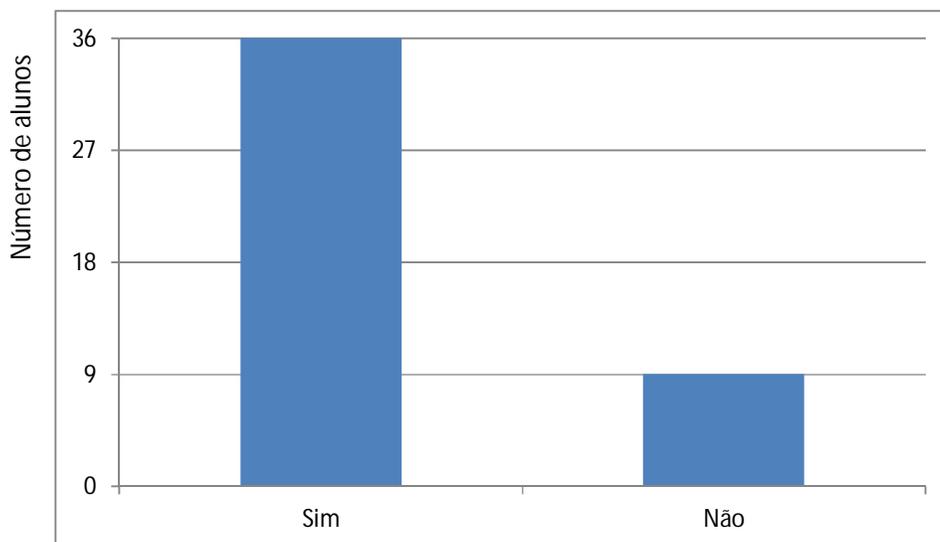


Figura 4 – Número de alunos que já teve contato com textos relacionados às áreas de ciências.

Eles mencionaram já terem lido esse tipo de textos na escola, principalmente nas aulas de biologia, matéria escolar mais citada. Apareceram também, como fonte, o jornal, a internet para trabalhos e respostas inconclusivas tal como: “quando tem prova ou trabalho”.

A questão número 5 completava a questão anterior, no sentido de questionar a importância da leitura na área de ciências. As respostas foram praticamente unânimes, em que quarenta e duas pessoas afirmaram que a leitura de textos nas áreas de ciência é importante, alegando que: “*Sim. Pois nos possibilita entender mais o meio em que vivemos*” e “*Sim, porque as pessoas passam a conhecer sobre um assunto que cresce muito nos tempos atuais*”, observando que alguns dos alunos fazem a relação da ciência com o cotidiano e com a questão do desenvolvimento desta nos tempos atuais.

Alguns alunos referiram a leitura desse tipo de texto apenas com a questão da carreira a ser seguida, como se pode observar nas respostas: “*Para quem quer seguir carreira em alguma área da ciência sim*” e “*Sim, para quem deseja fazer faculdade*”. Isso demonstra a ideia de que ciência é uma matéria mais específica e avançada, não tornando-a necessária para os conhecimentos relacionados ao ensino médio.

Outros alunos relacionaram a importância da leitura com o desenvolvimento de habilidades básicas tais como: “*Sim, para não escrever errado*” e “*Acho de extrema importância a leitura ela ajuda no raciocínio*”, o que mostra que eles têm alguma consciência dos benefícios da leitura para o desenvolvimento de outros aspectos escolares além dos relacionados às aulas de ciências.

Apenas um aluno respondeu que a leitura de textos nas áreas de ciência não tem importância, alegando que: “*Não, não me interessa muito essa área*”, levando em consideração apenas o seu interesse próprio.

A pergunta seis do questionário buscava verificar se eles encontravam dificuldades de compreensão na leitura de textos relacionados à ciência. Como mostra o gráfico da figura 5, vinte e quatro alunos responderam ter dificuldades de compreensão, alegando como principal problema o pouco conhecimento na área e a apresentação de termos difíceis.

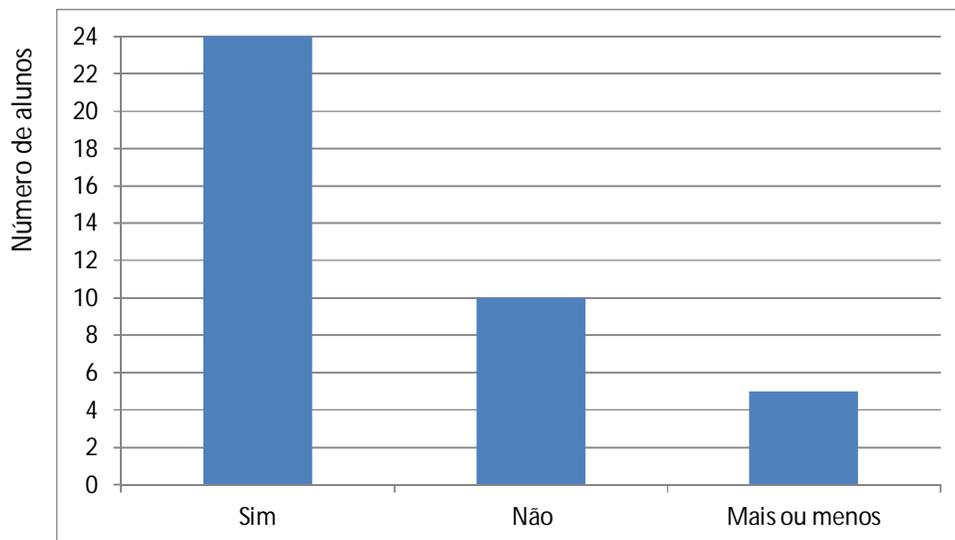


Figura 6 – Relação de alunos com a dificuldade na compreensão de textos relacionados à ciência.

As pessoas que responderam não, alegaram ter facilidade de compreensão nessa área, tal como descrito pelos alunos: *“Não. Lendo você vai saber da compreensão da leitura”* e *“Não. Porque pra mim é fácil de entender”* e alguns por terem interesse na área, como o aluno: *“Não, porque quando gostamos de ler eu não paro mais”*. Cinco alunos responderam *“mais ou menos”* para essa pergunta e apenas um justificou com a frase: *“Mais ou menos porque as vezes é complicado”*.

Verifica-se assim, que a falta de compreensão dos textos voltados à temas científicos pode ser um dos motivos para a falta de interesse dos alunos por esse tipo de leitura, mostrando que esta deve ser trabalhada em sala de aula com o auxílio do professor para esclarecer e sanar tais dificuldades encontradas pelos alunos.

A sétima e última pergunta do questionário inicial investigou se os alunos viam a leitura como auxiliar no aprendizado dos conhecimentos desenvolvidos em aula.

Essa resposta também foi praticamente unânime, quarenta e um alunos responderam que sim, a leitura auxilia no aprendizado dos conhecimentos desenvolvidos em aula, justificando principalmente como melhora de compreensão da matéria, como citado por alguns alunos: *“Sim, acho que toda matéria precisa de uma leitura para melhor compreensão”* e *“Sim, é mais fácil de compreender a aula”*.

Apenas um aluno respondeu *“talvez”* justificando: *“Talvez, tem matéria que se lêe e não se entende.”* E um aluno respondeu que para ele não auxilia no aprendizado, alegando: *“Normalmente eu não gosto de leitura em aula, porque não consigo me concentrar”*.

Analisando de uma forma geral as respostas dos alunos, verifica-se a real necessidade de se trabalhar mais a leitura nas aulas de ciências e de um modo geral, pois se observa vários erros na escrita e na formulação das frases, faltando certa coerência, dificultando a interpretação das respostas. E também porque eles consideram a leitura importante e a vinculam com a facilitação do aprendizado dos aspectos teóricos desenvolvidos em sala de aula.

5.2 Atividades relacionadas aos textos

Durante as atividades iniciais de leitura os alunos demonstraram muita dificuldade de concentração para realizar a leitura individualmente. Inicialmente, após a indicação da atividade de leitura, havia muita conversa que diminuía apenas quando a professora chamava a atenção. Alguns alunos não conversavam, mas demoravam a começar a ler o texto, ficavam simplesmente olhando a folha, a porta, o quadro negro ou a janela com o olhar perdido até que se detinham a ler o texto realmente, demonstrando não terem muita intimidade com esse tipo de atividade em sala de aula.

O primeiro texto trabalhado (Apêndice B) não despertou muita curiosidade nos alunos. Ao final da leitura, ocorreram apenas algumas perguntas sobre dificuldades com o vocabulário. As questões referentes ao texto foram apenas discutidas oralmente e não tiveram muita participação dos alunos: em uma das turmas três alunos, e na outra quatro, manifestaram suas opiniões e trouxeram questões novas referentes ao assunto tratado no texto. Mesmo o texto tratando de um assunto referente ao conhecimento atual, com grande divulgação, que é a poluição, eles não quiseram se manifestar em aula. O fato de a professora estar iniciando seu trabalho de estágio, e o texto ter sido trabalhado no primeiro contato com esses alunos, pode ter favorecido tal comportamento, pois a situação era nova para eles o que pode ter gerado uma certa insegurança.

Nas discussões a respeito do segundo texto, eles já fizeram mais considerações e perguntas, principalmente relacionadas ao cotidiano, tais como: influência do pH em tratamentos capilares, em alimentos e sobre a escala colorimétrica de pH apresentada na prática. O questionário respondido por eles ao final da prática teve bons resultados, dos dez grupos que responderam, apenas um não conseguiu identificar qual era a substância mais ácida e qual era a mais básica e um grupo não concluiu que o aparelho pHmetro era o método mais eficiente para medir o pH das substâncias testadas. Apesar das respostas corretas, não houve muito desenvolvimento nas respostas, a maioria delas foram respostas bem curtas, sem

explicações. Tal como nas questões: “Os valores de pH obtidos nas medidas pela escala colorimétrica e pelo pHmetro foram iguais? Porque?”, muitos não responderam o porquê. E na questão “Relacionando as dificuldades encontradas na prática, qual dos métodos (escala colorimétrica ou pHmetro) é mais eficiente?” a resposta foi somente “*pHmetro*”, indicando que eles não desenvolvem explicações caso elas não sejam explicitamente solicitadas.

No terceiro texto os alunos interagiram um pouco mais na discussão pós-leitura, demonstrando algumas dúvidas sobre a relação entre hipertensão e estresse, e muitos alunos contribuíram contando casos reais de amigos e familiares que sofrem de hipertensão e como eles controlam o sal em sua alimentação. Porém, nas questões escritas, respondidas por eles, não trouxeram muito as opiniões próprias, mas apenas a cópia do texto. Poucos alunos desenvolveram uma síntese crítica para responder as questões propostas, a maioria copiou parágrafos inteiros sem fazer nenhuma alteração. Com esses resultados percebe-se a falta de leitura crítica sobre o texto e, em alguns casos, a falta de compreensão do texto, pois algumas respostas tiveram partes do texto copiadas, sem que elas fossem certas, como a pergunta: “De que elementos é formado o sal e qual deles é o elemento mais importante?”, muitos alunos apenas citaram a seguinte parte do texto: “*O agente pernicioso do sal é o sódio. Para cada grama do mineral, há 400 miligramas de sódio – os 60% restantes são de cloro, um elemento, praticamente inócuo.*”, mesmo que as palavras “pernicioso” e “inócuo” tenham sido esclarecidas quanto ao seu significado durante a leitura do texto, os alunos não tiveram entendimento para responder tal questão. Assim como a pergunta: “Porque o sal é adicionado, em grandes quantidades, nos alimentos industrializados?”, surgiram respostas tais como: “*Cerca de 70% do sal consumido atualmente provém dos produtos industrializados. É o chamado "sal invisível". Os rótulos de tais produtos não informam a quantidade de sal, e sim a de sódio. Além disso, não se faz a discriminação entre o volume de sódio contido naturalmente no alimento e o acrescentado pela indústria*”, demonstrando claramente a falta de compreensão, seja do texto e/ou da pergunta proposta. Muitos alunos também responderam as questões de modo bem simplificado, não desenvolvendo suas respostas, como na questão: “Qual é a importância do sal no organismo?” com a resposta “*regular a pressão arterial*” e para a pergunta: “Quais os males que o excesso de sal causa no organismo?” como resposta, simplesmente “*hipertensão*”. Ou até mesmo para as questões que necessitavam alguma explicação mais aprofundada como a citada anteriormente, sobre o porquê de se adicionar grandes quantidades de sal nos alimentos industrializados, a resposta foi breve: “*umentar a validade*”. A dificuldade que os alunos encontram para formular uma resposta crítica já foi mencionada em outras pesquisas sobre leitura, como cita Francisco Jr. Em seu trabalho:

“Em geral, não obstante a presença de reflexões pessoais, não se observa um diálogo e uma reflexão crítica com o texto, caracterizada não apenas pelos comentários pessoais de natureza reflexiva, mas por ideias trazidas de discussões, leituras e vivências anteriores, capazes de engendrar novas reflexões pessoais. (...) Em boa parte dos casos, os trechos são apenas destacados, sem a emissão de comentários ou de opiniões.” (Francisco Jr., 2010 pág. 224)

O quarto e último texto trabalhado trouxe para discussão as questões que estavam presentes no livro didático, e foram feitas oralmente, porém os alunos questionaram mais sobre questões do cotidiano, sobre a possibilidade de se beber água da chuva e sobre a influência das cinzas do vulcão chileno, tanto na formação da chuva ácida, quanto na saúde humana. Ao final desse trabalho, percebeu-se uma melhora gradativa dos alunos na participação das discussões orais realizadas após os textos e sobre as questões propostas, em que os alunos trouxeram suas dúvidas e vivências anteriores, relacionando com os tópicos científicos propostos pelos textos.

5.3 Questões de provas

As provas aplicadas aos alunos foram compostas de questões teóricas e questões de interpretação com referência aos conteúdos vistos nos textos trabalhados para o presente trabalho. Deu-se preferência para colocar questões publicadas anteriormente no ENEM, pois como referenciado anteriormente, estas questões exigem do aluno capacidades que envolvem leitura e interpretação de textos, assim tornou-se necessário também, a prova por meio deste tipo de questão.

A primeira prova (Apêndice G) trouxe duas questões do ENEM, uma sobre a escala de pH (questão 8) e a outra sobre o assunto da poluição da água (questão 9) e mais uma questão de interpretação textual vinculada ao texto sobre os processos realizados no tratamento de água (questão 7). Esta primeira prova foi realizada por um total de quarenta e sete alunos e a maioria deles teve dificuldades para responder tais questões, como mostra o gráfico da figura 7.

Apenas dezesseis alunos acertaram as questões número sete e oito. Para responder a questão sete, era necessário que o aluno lembrasse os agentes químicos utilizados no tratamento da água, o que exigia um pouco mais de estudo por parte deles, e pode justificar tal resultado. Porém para responder a questão oito, além da interpretação do texto contido na questão, era necessário apenas o conhecimento sobre o caráter ácido ou básico do suco de abacaxi e do suco de limão. Percebe-se assim que tal resultado se deve à dificuldade dos

alunos para interpretação da questão. Já a questão número nove teve um índice de acertos mais alto, possivelmente porque esta necessitava apenas de interpretação do texto contido na questão e, provavelmente por ser uma questão mais curta, facilitou a leitura dos alunos e em consequência uma melhor interpretação.

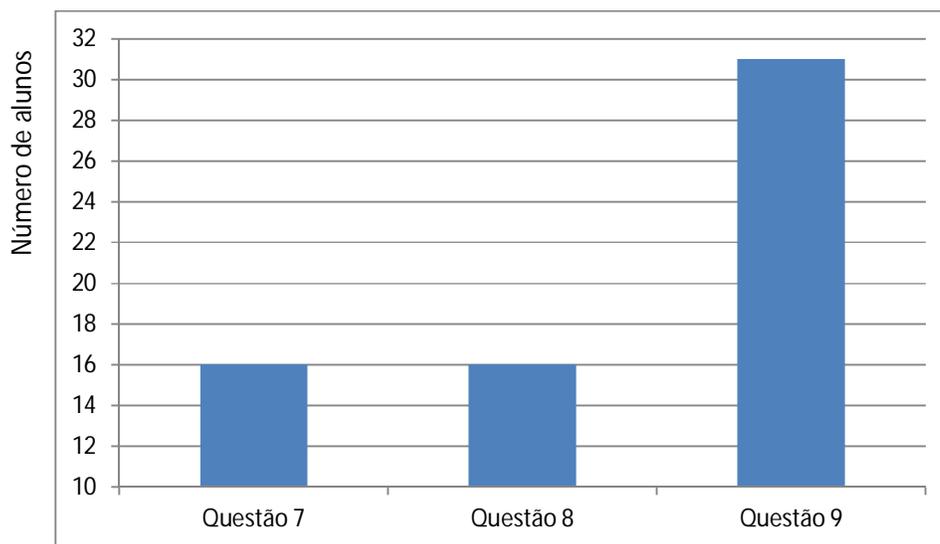


Figura 7 – Número de alunos que acertaram as respectivas questões presentes na primeira prova.

Na segunda prova, foram aplicadas quatro questões com conteúdos referentes aos textos trabalhados. Os resultados para cada questão são apresentados no gráfico da figura 8.

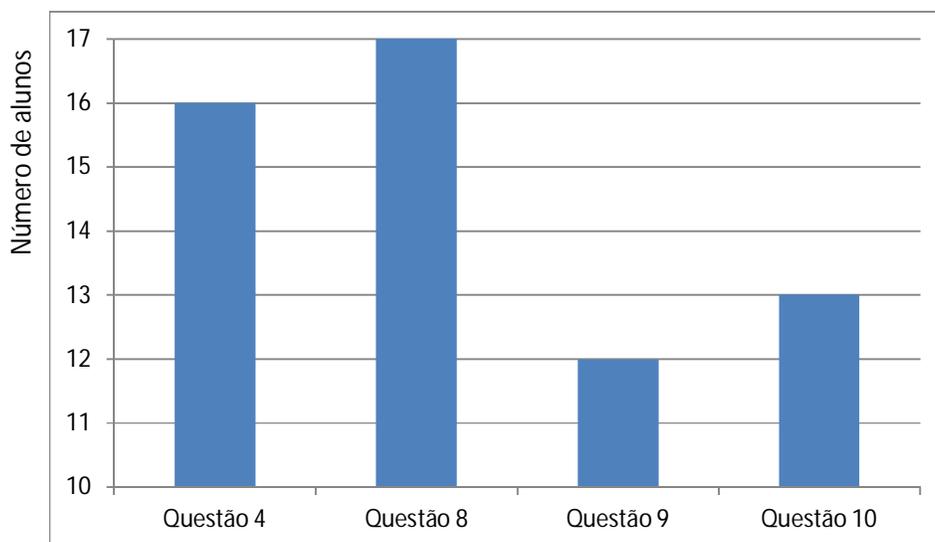


Figura 8 – Número de alunos que acertaram as respectivas questões presentes na segunda prova.

Esta prova foi respondida por um total de quarenta e quatro alunos. Os maiores índices de acerto foram nas questões quatro e oito, provavelmente porque eram questões de marcar, pois as questões nove e dez, por serem dissertativas, uma grande parte dos alunos as deixou completamente em branco. Apenas a questão número oito foi retirada de uma prova do ENEM, e para responder esta questão o aluno necessitava do conhecimento sobre a escala de pH trabalhado anteriormente. Pelos resultados apresentados nesta segunda avaliação, não se percebe melhoras no desenvolvimento dos alunos perante este tipo de questão. Este problema pode estar relacionado às competências desenvolvidas pela leitura, pois muitas vezes, os alunos são incapazes de interpretar questões e problemas das áreas de ciências, devido às deficiências na capacidade de interpretação de enunciados, conforme referido por Francisco Jr., que ainda conclui em seu trabalho que:

“Uma vez que a evolução de habilidades relacionadas à leitura e à escrita não ocorre de forma imediata, é de sobremaneira importância (sic) a realização periódica desses tipos de atividades didático-pedagógicas.”
(Francisco Jr., 2010, pág. 225).

Assim, tais resultados revelam a necessidade de um trabalho contínuo na área da leitura, para que os alunos possam desenvolver seu pensamento crítico e melhorar a interpretação relacionada não só a textos em geral, como também a enunciados de provas e trabalhos.

5.4 Considerações dos alunos sobre o trabalho

Para saber quais foram as opiniões dos alunos sobre o trabalho desenvolvido, aplicou-se um questionário final (Apêndice I) com algumas questões relacionadas com a leitura nas aulas de ciências. Este último questionário foi respondido por um total de quarenta e dois alunos.

A primeira questão perguntou se eles gostaram de trabalhar com textos nas aulas de Química. A maioria dos alunos, trinta e nove, responderam que sim, gostaram de trabalhar com textos. Muitos alunos justificaram tal resposta por ser um trabalho diferente que foi realizado, como a resposta: *“Sim, porque é bom diferenciar, pois é muito raro termos textos de Química”*. E em outra resposta: *“Sim, porque foi uma maneira de aprender mais fácil, legal e também uma aula diferente das aulas de Química que eu já tive”*. Apenas dois alunos responderam não terem gostado do trabalho: *“Não. Pois o texto invés de ajudar dificulta.”* e *“Não, pois não gosto muito de ler.”*

A segunda pergunta questionou a opinião dos alunos sobre relacionar assuntos de Química com o cotidiano. Trinta e nove alunos responderam gostar da relação feita, justificando: “*Sim, pois são coisas que passamos no dia-a-dia, então não esquecemos.*” E outro justificou que: “*Sim os assuntos nos mostram que a Química está presente em tudo*”. Nenhum aluno respondeu não gostar da relação, apenas dois alunos responderam “*mais ou menos*” sem justificativa.

A questão número três perguntou aos alunos o que eles acharam de relacionar a Química com o cotidiano através de textos. As respostas mais citadas estão no gráfico da figura 9, mostrando que a maioria dos alunos gostou do trabalho.

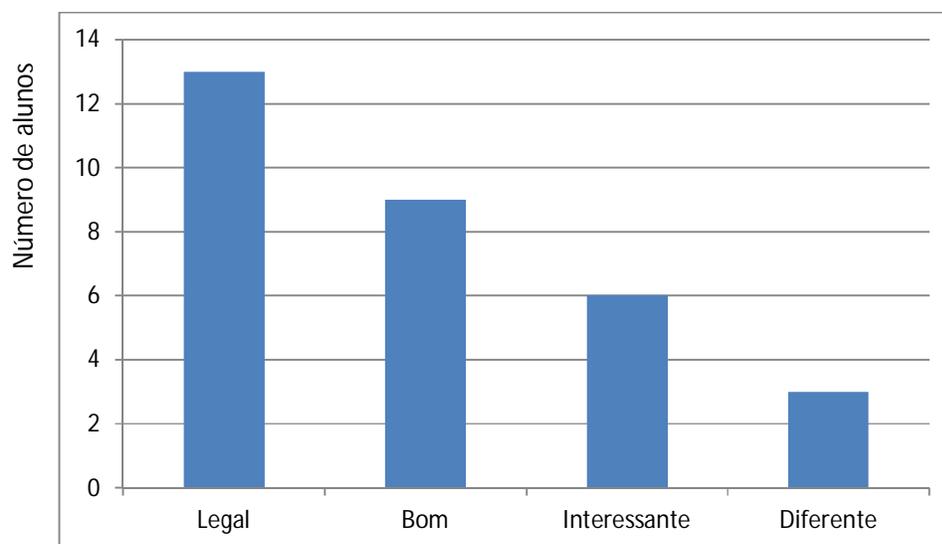


Figura 9 – Número de alunos que deram as respectivas respostas para a questão número três do questionário final.

Ainda foram relacionadas respostas como: criativo, importante, inteligente da parte do professor, entre outros, mostrando a aceitação dos alunos a respeito desse tipo de trabalho. Apenas dois alunos responderam “*mais ou menos*” sem justificar.

A resposta para a questão número quatro, da maioria dos alunos, foi sim, eles consideraram que os textos trabalhados em aula contribuíram para despertar o interesse sobre a matéria de Química, justificando que os assuntos eram interessantes e se relacionavam com o cotidiano, assim como na resposta de um aluno: “*Sim! Porquê, o tema corresponde ao dia-a-dia que interessa a maioria*”. Seis alunos responderam não ter despertado maior interesse e, desses, apenas um aluno justificou a resposta: “*Interesse não digo mas compreensão sim fica mais fácil de entender.*” Alguns alunos responderam “*talvez*” e um aluno respondeu não saber.

A quinta questão procurou saber se os textos trabalhados auxiliaram para a aprendizagem dos conceitos teóricos trabalhados em aula. Para a maioria dos alunos, um total de trinta e sete, o resultado foi positivo, e os textos auxiliaram também para diversificar a matéria teórica, como citou um aluno: *“Muita teoria me deixa intediado gosto de saber que os textos trabalhados saíam um pouco da teoria e mostravam o que acontecia na prática.”* Apenas dois alunos responderam não para esta pergunta, sem justificativa, e um aluno respondeu *“mais ou menos”*, alegando preferir a *“explicação direta”*.

A última pergunta questionou se o aluno se sentia mais motivado a realizar leituras. Vinte e sete alunos responderam que sim, sentem-se mais motivados. Oito alunos responderam não sentirem-se mais motivados, mas apenas um aluno justificou: *“Não gosto muito de Química”*. E quatro alunos responderam *“mais ou menos”*, também alegando não gostarem da matéria de Química.

Assim, com tais opiniões expressas pelos alunos, verifica-se que eles se interessam por atividades diversificadas e que, em sua maioria, fazem relações com o cotidiano, tornando a aula mais dinâmica e incentivando o interesse deles pelas aulas de Química e leituras sobre ciências.

6 CONCLUSÃO

Considerando os resultados obtidos, conclui-se que a estratégia aqui apresentada se mostrou efetiva para desenvolver o interesse dos alunos sobre a matéria teórica de Química, pois o trabalho permitiu verificar que agregar conhecimentos relacionados ao cotidiano faz com que o aluno sintasse-se mais motivado a aprender Química.

Embora alguns resultados obtidos mostrem que o presente trabalho talvez não tenha sido muito efetivo quanto ao desenvolvimento de algumas habilidades relacionadas à leitura, durante o período, tais resultados são um demonstrativo de que esta deve ser trabalhada permanentemente nas aulas de Química. Considerando que os alunos gostaram do método de trabalho, por ser uma atividade diversificada e que torna as aulas mais dinâmicas, deve-se investir no desenvolvimento da leitura, preferencialmente em todas as disciplinas, visto que ela agrega muitas aptidões que os alunos devem desenvolver não só para a compreensão das matérias escolares, mas também para a sua formação como cidadãos críticos.

7 BIBLIOGRAFIA

- ALVES, P. J. C. (2007) **Concepções e práticas pedagógicas sobre a leitura - Uma análise de provas de avaliação.** Dissertação de mestrado. Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho. Braga.
- ANDRADE, I. B.; MARTINS, I. (2006) **Discursos de professores de ciências sobre leitura.** *Investigações em Ensino de Ciências*, v.11, n.2, p. 121-151.
- BRASIL, 2006. **Orientações curriculares para o ensino médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v. 2. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf> Acesso em 16 set. 2011.
- BRASIL, 2002. PCN+ **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12598%3Apublicacoes&Itemid=859> Acesso em 16 set. 2011.
- FELTRE, R. (2004) **Química.** v. 1. 6. ed. São Paulo: Moderna.
- FLÔR, C. C. (2009) **Leitura e formação de leitores em aulas de química no ensino médio.** Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- FRANCISCO Jr., W. E. (2010) **Estratégias de leitura e educação química: que relações?** *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 4, p. 220-226.
- FRANCISCO Jr., W. E.; GARCIA Jr., O. (2010) **Leitura em sala de aula: um caso envolvendo o funcionamento da ciência.** *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 3, p. 191-199.
- LOPES, A. D. (2010) **Quando mais é menos.** *Revista Veja*, Edição 2167 / 2 de junho de 2010. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/020610/quando-menos-mais-p-216.shtml>> . Acesso em 12 out. 2011.
- MARTINS, I; CASSAB, M.; ROCHA, M. B. (2001). **Uma análise da adaptação de textos de divulgação científica em livros didáticos de ciências.** *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 3, p. 19 – 27. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revista/index.html> . Acesso em 23 nov. 2011.
- MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; ALVES FILHO, J. P. (2009) **Alfabetização científica no ensino de química: Uma análise dos temas da seção química e sociedade da revista Química Nova na Escola.** *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 165-171.
- PNLD (2011) **Guia de Livros Didáticos Ensino Médio Química.** Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Disponível em: <<http://www.abrale.com.br/Guia%20PNLD%202012%20Quimica.pdf>> Acesso em 24 out. 2011.

SANTORI, A.; GRANDO, J.; PELLIZZARO, V. L.; FIAMETTI, S. (2005) **Leitura processo de aprendizagem**. *Revista Voz das Letras*, n. 2. Disponível em: <http://www.nead.uncnet.br/2009/revistas/letras/ed_2.php>. Acesso em 16 set. 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Trabalho de conclusão de curso – Licenciatura em Química

Professora Silvana Hoff

Questionário inicial:

1. Você tem o hábito de ler?
2. Qual é a frequência da sua leitura?
3. Que tipo de leitura você faz? Livros, revistas, jornais, etc..
4. Você já leu textos relacionados a ciência (Química, Física, Biologia, etc.)? Onde?
5. Você considera importante a leitura de textos nessas áreas?
6. Você acha esse tipo de leitura de difícil compreensão? Porquê?
7. Você acha que a leitura auxilia no aprendizado dos conhecimentos desenvolvidos em aula?

APÊNDICE B

Água – Um Recurso Vital

A água, H₂O, é um recurso fundamental para a existência da vida, na forma que nós conhecemos.

Ela tem sido um bem de extrema importância para o homem desde a descoberta de que a produção de alimentos dependia da oferta de água usada no cultivo. As cidades que se desenvolveram no antigo Egito, cerca de 5.000 anos antes de Cristo, ficavam próximas a rios que atendiam as suas demandas domésticas e agrícolas. Posteriormente, a água corrente também passou a ser utilizada na movimentação de máquinas que cortavam madeira, em moinhos de grãos e finalmente em processos industriais. A grande oferta fez da água a substância ideal para ser empregada como solvente universal na limpeza e transporte de praticamente todos os resíduos gerados pelo homem.

A água cobre cerca de 71% da superfície da Terra. Quem vê uma foto do planeta feita do espaço pode pensar que água é algo que nunca vai faltar. Nada mais enganoso, pois só podemos usar uma parte muito pequena desse manancial. Primeiro porque precisamos de água doce. E só 2,5% da água do mundo é doce. Dessa pequena parte, tire dois terços, confinados nas calotas polares e no gelo eterno das montanhas. Do que sobrou, desconsidere a maior parte, escondida no subsolo. Resultado: a água pronta para beber e fácil de captar está nos rios e lagos, constituindo apenas 0,26% do estoque mundial. Mas nem essa porção está inteiramente disponível. Para não esgotar o precioso líquido, só podemos utilizar a água renovável pelas chuvas. E aí chegamos a um limite de consumo de 0,002% das águas do planeta.

O Brasil é o país que tem mais água disponível. Para se ter uma ideia, nossos rios reúnem 13% do volume fluvial mundial. Não bastasse toda essa abundância, temos sob nossos pés a maior reserva de água doce do mundo, o aquífero Guarani, um grande depósito subterrâneo, que cruza a fronteira de sete Estados e avança pelos territórios argentino, paraguaio e uruguaio. Só ali contém água potável que daria para encher até a boca 7,5 milhões de estádios do Maracanã, e o Brasil só utiliza 5% desse potencial.

Tão ou mais importante que a questão envolvendo a quantidade de água disponível, apresenta-se também a questão da qualidade da água. Muitas localidades ainda não têm acesso a quantidades de água com características de potabilidade adequadas às necessidades do consumo humano. E a qualidade da água ao redor de nosso planeta tem piorado.

Nos países em desenvolvimento, diz a ONU (Organização das Nações Unidas), que até 90% do esgoto é lançado nas águas sem tratamento. Todos os anos, de 300 a 500 milhões de toneladas de metais pesados, solventes, produtos tóxicos e outros tipos de dejetos são jogados na água pelas indústrias. Cerca de 2 bilhões de toneladas de lixo são despejados em rios, lagos e riachos todos os dias. A verdade é que a maioria dos produtos químicos produzidos pelo homem mais cedo ou mais tarde acaba em um curso ou depósito de água. Uma das consequências disso é que 80% das doenças nos países pobres do hemisfério sul estão relacionadas com a água de baixa qualidade.

Desta forma, os poluentes aquáticos mais sérios são os microorganismos patogênicos, ou seja, aqueles causadores de doenças e mortes. Estes microorganismos encontram-se frequentemente presentes nos excrementos de seres humanos e de animais, podendo ser bactérias, vírus, parasitas etc. Através de águas residuárias, os microorganismos chegam aos rios e podem assim contaminar novos indivíduos.

Um dos grandes benefícios das tecnologias modernas para redução dessas doenças foi a implantação de um tratamento mais efetivo, que melhorou as condições da água para consumo humano.



Fig. 1: Localização do aquífero Guarani.

Etapas realizadas para tratamento da água

Do pré-tratamento à torneira

Estação de Tratamento de água



Fig. 2: Etapas de uma estação de tratamento de água.

Pré-Tratamento - É a aplicação, na água bruta, de agentes oxidantes e carvão ativado, com o objetivo de reduzir a quantidade de matéria orgânica e reduzir o gosto e o odor oriundos de florações (desenvolvimento de algas no manancial).

Captção - Em Porto Alegre o DMAE capta água bruta do Lago Guaíba e, em pequena quantidade, da Represa da Lomba do Sabão (na divisa entre Porto Alegre e Viamão). A água bruta passa por um gradeamento, que retém os sólidos de maior volume, para depois ser conduzida às Estações de Tratamento de Águas (ETAs).

Floculação - Nas ETAs, a água recebe um coagulante primário, como sulfato de alumínio $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. O sulfato de alumínio em água gera o íons Al^{3+} , que se combinam com íons OH^- presentes na água, formando o hidróxido de alumínio $\text{Al}(\text{OH})_3$, que interage com outros cátions presentes em solução, aglutinando as partículas sólidas em suspensão - sujeiras e microrganismos - formando flocos.

Decantação - Os flocos que estavam em suspensão adquirem peso, sedimentam e se depositam no fundo do decantador.

Filtração - A água passa por filtros, onde são retidos os flocos menos pesados que não decantaram.

Desinfecção ou cloração - A adição de cloro elimina os microrganismos patogênicos (garante a desinfecção da água tratada).

Alcalinização - A água recebe agentes alcalinizantes, que devolvem a ela a sua alcalinidade natural e o seu pH. Os alcalinizantes utilizados geralmente são as bases: hidróxido de cálcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ou hidróxido de sódio NaOH .

Fluoretação - A aplicação de flúor na água tratada colabora para reduzir a incidência de cárie dentária, principalmente entre crianças e adolescentes.

Distribuição - Concluído o processo de tratamento, a água é armazenada em reservatórios e depois, por meio de redes de distribuição e estações de bombeamento, é distribuída para os usuários.

Questões para estudo:

1. Quais são os aspectos importantes contidos no texto?
2. Porque devemos fazer uso racional da água potável?
3. Que medidas são necessárias para evitar a poluição das águas?
4. Quais as substâncias químicas que aparecem no texto?
5. Você reconhece alguma semelhança entre essas substâncias? Qual/quais?

APÊNDICE C

Escala de pH

Acidez (propriedade dos ácidos) e alcalinidade (propriedade das bases) das soluções e materiais são determinadas com base na escala de pH.

O termo pH foi introduzido, em 1909, pelo bioquímico dinamarquês Søren Peter Lauritz Sørensen com o objetivo de facilitar seus trabalhos no controle de qualidade de cervejas. E até hoje é muito utilizado em diversos segmentos da indústria. Alguns exemplos podem ser verificados na agricultura, pela importância de se medir o pH do solo, pois níveis de pH muito ácidos fazem com que o solo se torne infértil para qualquer tipo de planta. Na produção de leite, em que neutralizantes da acidez são normalmente empregados para mascarar a acidez produzida pelos microrganismos. Seu uso acarreta resultados de análises indicando baixa acidez, ou seja, alto pH. E na indústria de cosméticos, para garantir o pH neutro de xampus e sabonetes.

O significado do termo pH vem do alemão, o "p" representa *potenz*, que significa poder de concentração, e o "H" representa o íon de hidrogênio (H^+). Ou seja, a escala de pH está relacionada com a concentração de íons hidrogênio presentes na solução.

A escala varia de 0 a 14, conforme a concentração. Assim quanto menor o pH de uma substância, maior a concentração de íons H^+ e menor a concentração de íons OH^- . O pH 7 indica o equilíbrio entre essas concentrações, resultando em um caráter químico neutro.

Escala de pH:

pH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Caráter Químico	fortemente ácida			moderadamente ácida				neutra	moderadamente básica				fortemente básica		

$H^+ > OH^-$
 $pH < 7$

$H^+ = OH^-$
 $pH = 7$

$H^+ < OH^-$
 $pH > 7$

O pH pode ser medido utilizando os chamados *indicadores de pH*. Os indicadores são substâncias que possuem moléculas que se alteram em função da acidez do meio, e ao terem sua estrutura molecular alterada, elas passam a ter cores diferentes. Temos como alguns exemplos dessas substâncias fenolftaleína, azul de bromotimol e vermelho de metila.

Diversos vegetais também possuem substâncias que são pigmentos sensíveis à variação de acidez, por isso frutas maduras normalmente apresentam cores diferentes de quando estão verdes. As flores das hortências, por exemplo, podem ser azuis ou rosadas, dependendo das características do solo em que são cultivadas. Em solo ácido, as suas flores são azuis, em solo básico, são rosadas. Os extratos de alguns vegetais também podem fazer o papel de indicador de pH natural, como por exemplo, o repolho roxo.

A utilização desses indicadores de pH se faz usando um método de comparação, chamado de *escala colorimétrica*, em que o pH de uma substância desconhecida é determinado pela comparação com uma série de soluções previamente preparadas, com pH bem definido e de coloração característica. Porém esse método apresenta alguns erros, tais como: a dificuldade na comparação das cores e a impossibilidade de medir o pH de substância que já possuem cor.

Assim, em escala industrial e em análises mais precisas, se faz necessária a utilização de um equipamento chamado *pHmetro*. Esse aparelho contém um eletrodo que é acoplado a um potenciômetro (aparelho que mede a diferença de potencial). Ao ser submerso na amostra, o eletrodo gera um valor de potencial (milivolts) que é convertido para a escala de pH. Tornando possível e prática a medida de pH e, como consequência, a determinação exata da concentração de íons H^+ presentes em cada solução.

Alunos:**Turma:****Data:****Atividade: Determinar, experimentalmente, o pH de substâncias utilizadas no cotidiano.**

1) Procedimento experimental:

Em um tubo de ensaio coloque algumas gotas do extrato de repolho roxo, em seguida adicione algumas gotas da substância a ser testada. Observe a mudança de coloração e compare com a escala colorimétrica. Anote o resultado na tabela 1. Repita o procedimento para 5 substâncias diferentes.

Utilize o equipamento pHmetro para realizar a medida de pH das mesmas substâncias utilizadas no item anterior. Anote os resultados na tabela 1.

Tabela 1: Resultados obtidos.

Substância	Cor inicial	Cor final	pH (escala colorimétrica)	pH (pHmetro)	Observações

2) Análise dos resultados obtidos:

Qual é a substância mais ácida?

Qual é a substância mais básica?

Entre as substâncias medidas, existe alguma neutra? Qual/quais?

Os valores de pH obtidos nas medidas pela escala colorimétrica e pelo pHmetro foram iguais? Porque?

Quais as dificuldades encontradas na realização das medidas de pH?

Relacionando as dificuldades encontradas na prática, qual dos métodos (escala colorimétrica ou pHmetro) é mais eficiente?

APÊNDICE D

Quando menos é mais

A partir desta semana, as recomendações médicas sobre o consumo de sal ficam ainda mais rigorosas. A nova medida tem por objetivo o controle de um dos mais comuns e perigosos males da modernidade: a hipertensão

Adriana Dias Lopes

Ao ser colocado na boca, o sal é dissolvido instantaneamente na saliva e logo se espalha pelas 10 000 papilas gustativas localizadas na superfície da língua. Uma ínfima porção dele (0,1% do total) é transformada em impulsos elétricos e segue em direção ao cérebro. Lá, ele é reconhecido pelo organismo. Os 99,9% restantes são engolidos, passam pelo estômago e pelos intestinos, onde estimulam a produção de substâncias envolvidas no processo digestivo. Só então, uma hora depois de ter sido ingerido, ele cai na corrente sanguínea para finalmente cumprir seu papel principal: o de regular a pressão arterial. O sal é o mineral com o maior número de funções no organismo. "Sem ele, não haveria apetite para boa parte dos alimentos, o processo de digestão seria incompleto e o sangue extravasaria pelas paredes dos vasos", diz Renato Sabbatini, neurofisiologista da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Para que todos esses mecanismos ocorram à perfeição, basta 1,2 grama diário de sal. É um volume equivalente ao contido, por exemplo, em cinco azeitonas ou em três nuggets ou ainda em apenas um pão francês e meio. É muito pouco sal, no entanto, para o paladar que desenvolvemos na sociedade industrial. Por isso, o limite aceitável nas cartilhas médicas foi elevado para até 6 gramas diários. "Trata-se de uma quantidade compatível com o gosto e tolerável à saúde", explica Décio Mion, nefrologista do Hospital das Clínicas, em São Paulo. O problema é que a maioria das pessoas tem o hábito de consumir muito mais do que 6 gramas. Não importa a cultura ou a classe social, abusa-se do saleiro. Em média, a ingestão mundial de sal per capita é de 10 gramas diários. Os brasileiros, em particular, ingerem inacreditáveis 12 gramas ao dia.

A partir desta semana, as recomendações médicas devem ficar ainda mais restritas, com a entrada em vigor das novas diretrizes das sociedades brasileiras de cardiologia, nefrologia e hipertensão. Elas passarão a preconizar o consumo de, no máximo, 5 gramas de sal por dia. Passar a consumir 5 gramas de sal todos os dias, em vez de 6, evita 10% das mortes por doenças cardiovasculares, sobretudo infarto e derrame. O que representa, em termos globais, em torno de 1 milhão de vidas salvas anualmente.

O sal começou a aparecer nas diretrizes médicas a partir dos anos 80, quando a Associação Americana do Coração relacionou o consumo excessivo do mineral a um aumento nos riscos de hipertensão, doença responsável por 54% das mortes por derrame e 47% dos óbitos por infarto. Descobriu-se que, depois da genética, o excesso de sal é o fator de maior influência para a pressão alta. Em exagero, além de ter ação vasoconstritora, o mineral aumenta o volume de sangue circulante pelas artérias, agredindo a parede dos vasos. A lesão, por sua vez, facilita o depósito de gorduras e reduz a síntese de substâncias vasodilatadoras. Com isso, as artérias enrijecem e têm seu calibre diminuído. A pressão arterial, então, sobe. O ideal é que ela não ultrapasse a marca dos 12 por 8. O primeiro número equivale à força do fluxo de sangue contra a parede dos vasos, quando o músculo cardíaco se contrai e bombeia sangue para o resto do organismo – é a pressão sistólica, ou máxima. O segundo número refere-se à medição no momento em que o coração relaxa e se enche de sangue – é a pressão diastólica, ou mínima. A partir de 14 por 9, o quadro é de hipertensão. No Brasil, 30% dos adultos estão doentes – o que representa cerca de 30 milhões de homens e mulheres. Em oito de cada dez desses casos, a hipertensão é produto de uma combinação de múltiplos fatores – e o consumo excessivo de sal é um aspecto preponderante, assim como obesidade, sedentarismo e stress.

O agente pernicioso do sal é o sódio. Para cada grama do mineral, há 400 miligramas de sódio – os 60% restantes são de cloro, um elemento, praticamente inócuo. Cerca de 70% do sal consumido atualmente provém dos produtos industrializados. É o chamado "sal invisível". Os rótulos de tais produtos não informam a quantidade de sal, e sim a de sódio. Além disso, não se faz a discriminação entre o volume de sódio contido naturalmente no alimento e o acrescentado pela indústria. O sódio é utilizado em abundância sobretudo para a conservação dos produtos. "Como ele tem um grande poder de absorção, desidrata facilmente fungos e bactérias que poderiam estragar os alimentos", diz a nutricionista Maria Cecilia Corsi. Quanto maior o prazo de validade de um produto, maior é a quantidade de sal utilizada no seu preparo.

Por pressão das entidades médicas e das organizações de consumidores, a indústria alimentícia vem mudando seu modo de trabalhar. Em 2008, a Unilever, por exemplo, deu o primeiro passo rumo à redução de sódio. Desde então, 60% de seus produtos perderam 5% de sódio. Recentemente, a empresa americana Heinz anunciou que, até o fim de julho, pretende diminuir a quantidade de sódio em 15% na fórmula de seu ketchup. No início do ano, o prefeito de Nova York, Michael Bloomberg, lançou uma campanha para estimular os restaurantes a reduzir em um quarto a quantidade de sódio de seus cardápios até 2014. Desde o fim dos anos 90, já estão disponíveis no mercado os "sais light", cujos teores de sódio são até 25% menores do que os do sal tradicional.

O consumo de sal é um hábito que remonta à Antiguidade. Na verdade, o mineral era tão precioso que funcionava como moeda. Em latim, a palavra "salário" significa "ração de sal" ou "pagamento com sal". No século XVIII, o lugar à mesa nos banquetes era indicado em relação à posição do saleiro. Quanto mais próximo dele, maior a importância do convidado. Atualmente, quanto mais distante do saleiro, mais consciente – e refinado – é o comensal.

Adaptado de: Revista Veja- Edição 2167 / 2 de junho de 2010

Questões para estudo:

1. Qual é a importância do sal no organismo?
2. Por que as recomendações médicas vão restringir o consumo de sal para apenas 5 gramas por dia?
3. Quais os males que o excesso de sal causa no organismo?
4. De que elementos o sal é formado e qual deles é o elemento mais importante?
5. Por que acabamos consumindo mais sal do que imaginamos?
6. Por que o sal é adicionado, em grandes quantidades, nos alimentos industrializados?
7. Já estão sendo tomadas medidas para a redução do consumo de sal? Qual/quais?

APÊNDICE E

LEITURA

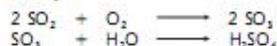
A CHUVA ÁCIDA

O conceito de pH, dado na página 203, diz que a água pura tem $\text{pH} = 7$. Valores de pH acima de 7 indicam soluções básicas, e abaixo de 7, soluções ácidas.

Não existe chuva totalmente pura, pois ela sempre arrasta consigo componentes da atmosfera. O próprio CO_2 , que existe normalmente na atmosfera (como resultado da respiração dos seres vivos e da queima de materiais orgânicos), ao se dissolver na água da chuva, já a torna ácida, devido à reação $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$. O ácido carbônico formado é, porém, muito fraco, e a chuva assim "contaminada" tem pH por volta de 5,6.

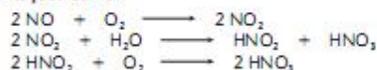
A situação, contudo, se complica em função dos óxidos de enxofre (SO_2 e SO_3) e dos óxidos de nitrogênio (NO e NO_2) existentes na atmosfera.

O SO_2 , existente na atmosfera, pode ser de origem natural ou artificial. O SO_2 natural é proveniente das erupções vulcânicas e da decomposição de vegetais e animais no solo, nos pântanos e nos oceanos. O SO_2 artificial é proveniente principalmente da queima de carvão mineral (em caldeiras industriais, em usinas termoeletricas etc.) e da queima dos derivados do petróleo (em motores de veículos, de avião etc.). Na atmosfera ocorrem, por exemplo, as reações:



Assim, forma-se o H_2SO_4 , que é um ácido forte e constitui o maior "vilão" da chuva ácida.

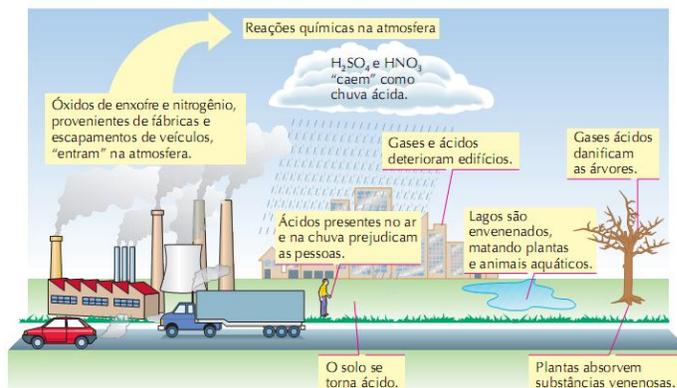
Fatos semelhantes ocorrem, na atmosfera, com os óxidos do nitrogênio — especialmente NO e NO_2 . O ar é formado principalmente por N_2 e O_2 ; durante as tempestades, os raios provocam a reação $\text{N}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{NO}$. Além disso, a decomposição de vegetais e animais, por bactérias do solo, também produz óxidos de nitrogênio. Além desses fenômenos naturais, as combustões nos motores de veículos, de avião etc. constituem fontes artificiais de grandes quantidades de óxidos de nitrogênio. Na atmosfera podem então ocorrer reações como:



Desse modo, forma-se o HNO_3 , que é o segundo "vilão" da chuva ácida.

Pois bem, em grandes cidades (devido às indústrias e ao grande número de veículos) e em regiões muito industrializadas (com refinarias de petróleo, indústrias metalúrgicas etc.), o ar vai acumulando grandes quantidades de H_2SO_4 e HNO_3 . A chuva traz esses ácidos para o solo, dando origem ao fenômeno chamado de chuva ácida. Tecnicamente, chama-se de chuva ácida a qualquer chuva com $\text{pH} < 5,6$; em regiões populosas e industriais são comuns chuvas com $\text{pH} = 4,5$ (já foram registradas chuvas com $\text{pH} = 2$, o que corresponde à acidez de um suco de limão ou do vinagre concentrado).

Os efeitos da chuva ácida são múltiplos e sempre bastante nocivos.



Nos lagos, a chuva ácida provoca a morte dos peixes; nas florestas, a destruição das árvores. O próprio solo se altera quimicamente, envenenando as plantações e reduzindo as colheitas. As águas subterrâneas são contaminadas. Há corrosão e desgaste dos prédios e dos monumentos. Por fim, a própria saúde do homem e dos animais é prejudicada, com o aparecimento de várias enfermidades do sistema respiratório, como tosse, bronquite e enfisema pulmonar. Um incidente triste ocorreu em Londres, em dezembro de 1952, quando a cidade ficou coberta, durante vários dias, por uma nuvem de fumaça (*smoke*) e neblina (*fog*), conhecida pela abreviação *smog*; aproximadamente 4.000 pessoas, principalmente crianças e idosos, acabaram morrendo por causa dessa forte poluição.

As soluções para a chuva ácida são caras e de aplicação complicada, pois envolvem aspectos técnicos, econômicos, políticos, sociais etc. Do ponto de vista técnico, recomendam-se, como medidas principais:

- a purificação do carvão mineral, antes de seu uso;
- o emprego de caldeiras com sistemas de absorção de SO_2 ;
- o uso de petróleo de melhor qualidade e a purificação de seus derivados, visando à eliminação de compostos de enxofre;
- nas cidades, o maior uso de transporte coletivo (metrô, trens suburbanos, ônibus etc.) e o desestímulo ao uso de carros particulares;
- a construção de carros menores, com motores mais eficientes e com escapamentos providos de catalisadores que decomponham os gases tóxicos e nocivos.
- e muitas outras medidas, aplicáveis às indústrias, às residências, aos transportes e ao nosso dia-a-dia.



Efeitos da chuva ácida numa estátua em antigo edifício na Europa.



APÊNDICE G

NOME:

TURMA:

DATA:

PROVA DE QUÍMICA - ÁCIDOS E BASES

1. Quais serão as bases formadas com os cátions a seguir:

- a) Cu^+
 b) Au^{+3}
 c) Pb^{+2}

2. Quais serão os ácidos formados com os ânions a seguir:

- a) S^{-2}
 b) Cl^{-1}
 c) BO_3^{-3}

3. Na ionização total do ácido fosfórico (H_3PO_4) gera o íon fosfato e o íon H^+ . Marque a alternativa que representa corretamente essa ionização:

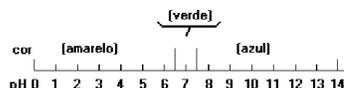
- a) $\text{PO}_4^{-3} + 3\text{H}^+$
 b) $\text{PO}_3^{-3} + \text{H}^+$
 c) $\text{PO}^{-3} + \text{H}^{+3}$
 d) $\text{PO}_3^{-3} + \text{H}^+$
 e) $\text{PO}_4^{-3} + \text{H}^{+3}$

4.a) Escreva a reação de dissociação da base NaOH:

b) Esta solução aquosa apresenta caráter básico devido à presença de:

- a) água
 b) hidroxila
 c) sódio
 d) hidrônio
 e) hidrogênio

5. Observe a escala de pH e as faixas com cores diferentes:



Que cor apresentará este indicador quando adicionado em cada uma das soluções aquosas das seguintes substâncias:

- a) HF _____ b) BaOH _____ c) H_2O _____
 d) HClO _____ e) NH_4OH _____

6. Os ácidos são muito utilizados em diversos setores, tanto em nosso dia-a-dia quanto em grandes indústrias. Há um ácido que é muito importante, ele é considerado o produto químico mais utilizado na indústria em geral, pois sua utilização abrange diversas áreas, tais como: produção de fertilizantes agrícolas, produção de compostos orgânicos com plásticos, fibras têxteis, celulose, no refino do petróleo, em baterias de automóveis, entre outros. Marque a alternativa que corresponde ao ácido descrito acima:

- a) HCl – ácido clorídrico
 b) HNO_3 – ácido nítrico
 c) H_2SO_4 – ácido sulfúrico
 d) HNO_2 – ácido nitroso
 e) HCN – ácido cianídrico

7. Para podermos consumir a água que provém de lagos e rios ela deve passar por um rigoroso processo de tratamento, para que seja purificada até se tornar potável. Esse processo é composto das etapas de floculação, decantação, filtração, cloração, alcalinização e fluoretação. Nas etapas de floculação e alcalinização são utilizadas duas bases importantes, quais são?

- a) $\text{Al}(\text{OH})_3$ hidróxido de alumínio e $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hidróxido de cálcio
 b) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ hidróxido de ferro II e $\text{Fe}(\text{OH})_3$ hidróxido de ferro III
 c) $\text{Sn}(\text{OH})_2$ hidróxido de estanho II e $\text{Fe}(\text{OH})_2$ hidróxido de ferro II
 d) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hidróxido de cálcio e $\text{Fe}(\text{OH})_3$ hidróxido de ferro III
 e) $\text{Al}(\text{OH})_3$ hidróxido de alumínio e $\text{Sn}(\text{OH})_2$ hidróxido de estanho II

8. (ENEM) O suco extraído do repolho roxo pode ser utilizado como indicador do caráter ácido (pH entre 0 e 7) ou básico (pH entre 7 e 14) de diferentes soluções. Misturando-se um pouco de suco de repolho e da solução, a mistura passa a apresentar diferentes cores, segundo sua natureza ácida ou básica, de acordo com a escala adiante. Algumas soluções foram testadas com esse indicador, produzindo os seguintes resultados:

Cor:	Vermelho	Rosa	Roxo	Azul	Verde	Amarelo								
pH:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Material	Cor
I. Amoníaco	Verde
II. Leite de magnésia	Azul
III. Vinagre	Vermelho
IV. Leite de vaca	Rosa

Utilizando-se o indicador citado em sucos de abacaxi e de limão, pode-se esperar como resultado as cores:

- a) rosa ou amarelo.
 b) vermelho ou roxo.
 c) verde ou vermelho.
 d) rosa ou vermelho.
 e) roxo ou azul.

9. (ENEM) A falta de água doce no Planeta será, possivelmente, um dos mais graves problemas deste século. Prevê-se que, nos próximos vinte anos, a quantidade de água doce disponível para cada habitante será drasticamente reduzida. Por meio de seus diferentes usos e consumos, as atividades humanas interferem no ciclo da água, alterando

- a) a quantidade total, mas não a qualidade da água disponível no Planeta.
 b) a qualidade da água e sua quantidade disponível para o consumo das populações.
 c) a qualidade da água disponível, apenas no sub-solo terrestre.
 d) apenas a disponibilidade de água superficial existente nos rios e lagos.
 e) o regime de chuvas, mas não a quantidade de água disponível no Planeta.

APÊNDICE H

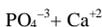
NOME:

TURMA:

DATA:

PROVA DE QUÍMICA – SAIS E ÓXIDOS

1. Forme os sais com os cátions e ânions a seguir?
 $Mg^{+2} + CO_3^{-2}$



2. Forme os óxidos com os cátions a seguir:



3. Dentre os óxidos abaixo, qual/quais são classificados como óxidos básicos?



a) I

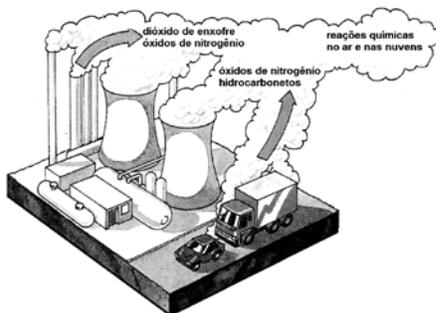
b) I, II

c) I, II, III

d) I, III

e) I, IV

4. A figura abaixo representa uma situação típica de grandes cidades e centros industriais.



O principal problema ambiental causado pelas reações químicas no ar e nas nuvens envolvendo os gases representados é conhecido como:

- a) efeito estufa
 b) chuva ácida
 c) buraco na camada de ozônio
 d) derretimento das calotas polares
 e) aquecimento global

5. Com cerca de 40 km de profundidade, a crosta terrestre contém principalmente óxido de silício e óxido de alumínio. Sabendo que o número de oxidação do silício é +4 e o do alumínio é +3, as fórmulas desses óxidos são:

- a) SiO_2 e Al_2O_3
 b) SiO_2 e Al_2O
 c) SiO_3 e AlO
 d) SiO_4 e AlO_3
 e) Si_2O e Al_2O_3

6. Dentre as substâncias cujas fórmulas são $NaHCO_3$, $Mg(OH)_2$ e CH_3COOH , qual/quais são classificados como sais ácidos?

a) $NaHCO_3$, apenas.b) $Mg(OH)_2$, apenas.c) CH_3COOH , apenas.d) $NaHCO_3$ e $Mg(OH)_2$, apenas.e) $NaHCO_3$, $Mg(OH)_2$ e CH_3COOH .

7. Os principais poluentes do ar nos grandes centros urbanos são o gás sulfuroso (SO_2) e o monóxido de carbono (CO). O SO_2 é proveniente das indústrias que queimam combustíveis fósseis (carvão e petróleo). Já o CO provém da combustão incompleta da gasolina em veículos automotivos desregulados. Sabendo-se que o SO_2 (causador da chuva ácida) e o CO (causador de inibição respiratória) são óxidos, suas classificações são, respectivamente:

a) anfótero e neutro

b) básico e ácido

c) básico e anfótero

d) anfótero e básico

e) ácido e neutro

8. (ENEM) Com relação aos efeitos sobre o ecossistema, pode-se afirmar que:

I. As chuvas ácidas poderiam causar a diminuição do pH da água de um lago, o que acarretaria a morte de algumas espécies, rompendo a cadeia alimentar.

II. As chuvas ácidas poderiam provocar acidificação do solo, o que prejudicaria o crescimento de certos vegetais.

III. As chuvas ácidas causam danos se apresentarem valor de pH maior que o da água destilada.

Dessas afirmativas está(ão) correta(s):

- a) I, apenas.
 b) III, apenas.
 c) I e II, apenas.
 d) II e III, apenas.
 e) I e III, apenas.

9. O cloreto de sódio, sal de cozinha, é essencial para o organismo, pois ele melhora o apetite para boa parte dos alimentos, auxilia no processo de digestão e controla a pressão arterial, porém em grande quantidade ele pode causar alguns males para a saúde. Sobre o sal de cozinha responda; qual é a sua fórmula molecular e quais os malefícios que ele pode causar se ingerido em excesso?

10. Porque, muitas vezes, acabamos ingerindo uma quantidade de sal maior do que imaginamos? Qual é a função do sal nos alimentos?

APÊNDICE I

Trabalho de conclusão de curso – Licenciatura em Química

Professora Silvana Hoff

Questionário final:

1. Você gostou de trabalhar com textos nas aulas de química? Porquê?
2. Você gostou de ver assuntos de química relacionados ao cotidiano? Porquê?
3. O que você achou de relacionar a química com o cotidiano através de textos?
4. Você acha que os textos contribuíram para despertar maior interesse sobre a matéria de química?
5. Você acha que os textos contribuíram para melhorar a aprendizagem dos conceitos teóricos trabalhados em aula?
6. Você se sente mais motivado a ler e a realizar leituras sobre assuntos relacionados à ciência?