

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO –  
CAMPUS MORRINHOS

DOANNE SILVA LEMOS

**CONTEXTUALIZAÇÃO EM AULAS DE QUÍMICA: PROPOSTA DE MATERIAL  
DIDÁTICO PARA DOCENTES DO ENSINO MÉDIO**

MORRINHOS - GO

2020

DOANNE SILVA LEMOS

**CONTEXTUALIZAÇÃO EM AULAS DE QUÍMICA: PROPOSTA DE MATERIAL  
DIDÁTICO PARA DOCENTES**

“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, como parte das exigências para obtenção do título de licenciada em Química”.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Me. Sandra Cristina Marquez.

MORRINHOS - GO

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

L557c Lemos, Doanne Silva.

Contextualização em aulas de Química: proposta de material didático para docentes do ensino médio. / Doanne Silva Lemos. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2020.

114 f. : il.

Orientadora: Msc. Sandra Cristina Marquez  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Licenciatura em Química, 2020.

1.Contextualização. 2. Ensino de Química. 3. Ensino-aprendizagem. I. Marquez, Sandra Cristina. II. Instituto Federal Goiano. III. Título.

CDU 54:37

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- Tese  Artigo Científico  
 Dissertação  Capítulo de Livro  
 Monografia – Especialização  Livro  
 TCC - Graduação  Trabalho Apresentado em Evento  
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: \_\_\_\_\_

Nome Completo do Autor: Doanne Silva Lemos. Matrícula:  
2016104221550110.

Título do Trabalho: Contextualização em aulas de Química: proposta de material didático para docentes do ensino médio.

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 20/01/2021

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

\_\_\_\_\_  
Morrinhos

Local

\_\_\_\_\_  
19/01/2021.

Data

Doanne Silva Lemos  
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Sandra Cristina Marquez  
Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Declaração nº 8/2021 - CCEG-MO/CEG-MO/DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

TERMO DE APROVAÇÃO

**Contextualização em aulas de Química: proposta de material didático para docentes do Ensino Médio.**

**Doanne Silva Lemos**

Trabalho de conclusão do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Goiano – *Campus* Morrinhos. Apresentado às **14 horas** de **14 de dezembro de 2020**. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou a candidata **aprovada**.

*(Assinado Eletronicamente)*

Prof.<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> Sandra Cristina Marquez  
(IF Goiano – Morrinhos)  
Orientadora

*(Assinado Eletronicamente)*

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla de Moura Martins  
(IF Goiano – Morrinhos)  
Avaliadora

*(Assinado Eletronicamente)*

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cinthia Maria Felicio  
(IF Goiano – Morrinhos)  
Avaliadora

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cinthia Maria Felicio**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 22/01/2021 18:11:50.
- **Carla de Moura Martins**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 19/01/2021 18:43:07.
- **Sandra Cristina Marquez**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/01/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 231098



CONTEXTUALIZAÇÃO EM AULAS DE QUÍMICA: PROPOSTA DE MATERIAL  
DIDÁTICO PARA DOCENTES

DOANNE SILVA LEMOS

“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, como parte das exigências para obtenção do título de licenciada em Química”.

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

Professora Me. Sandra Cristina Marquez (Orientadora)  
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos

---

Professora Dr.<sup>a</sup> Cinthia Maria Felício  
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos

---

Professora Dr.<sup>a</sup> Carla de Moura Martins  
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus por ter me cedido a oportunidade de vida, saúde e ter dado força durante a elaboração de todas as etapas deste trabalho.

À minha mãe por ser minha ajudadora nos dias mais desafiadores.

Aos meus irmãos pelo carinho disponibilizado.

Ao meu esposo pelo amparo e amor oferecido nas horas mais difíceis.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos por ter proporcionado um ambiente agradável.

Aos professores pelo apoio durante as dificuldades enfrentadas no transcorrer do curso.

À professora e orientadora Me. Sandra Cristina Marquez que empenhou para ajudar-me durante a elaboração deste trabalho e pela confiança depositada em mim.

## **SUMÁRIO**

1 INTRODUÇÃO .....	8
2 PERCURSO METODOLÓGICO.....	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	16
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
REFERÊNCIAS.....	27
APÊNDICE .....	30



## RESUMO

A contextualização é uma abordagem muito discutida, principalmente pelo efeito positivo que vem trazendo para as aulas de Química. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) elaborados no ano de 2002, versão complementar aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), quando a contextualização é aplicada em sala pode promover a participação e aprendizagem do aluno, favorecendo na formação de um cidadão crítico. Tendo por base essa perspectiva, o objetivo do trabalho foi construir e será disponibilizar um material de apoio na forma de planos de aulas contextualizadas para professores de Química do ensino médio dos 1º, 2º e 3º anos e ainda mais especificamente definir o que é contextualização; expor a importância da contextualização para o ensino de Química e incentivar professores a fazer uso de uma abordagem contextualizada em sala. No presente trabalho apresentamos planos de aulas com sequências didáticas dinâmicas e contextualizadas que serão disponibilizados aos professores de Química como material de apoio. Nos planos abordamos temas que discutem aspectos Sociais, Políticos, Históricos e Científicos. Em consequência da aplicação de problemáticas em aulas, os alunos poderão encontrar soluções, desenvolver sua criticidade relacionada ao mundo em que vive, ter a oportunidade de vislumbrar a existência da Química no planeta e contemplar a beleza das transformações e dos processos químicos. Desenvolvemos um caderno de Planos de Aulas Contextualizadas, como incentivo aos professores de Química a abordar a contextualização em sala, potencializando assim o processo de aprendizagem dos alunos. Neste caderno disponibilizamos sugestões de aulas contextualizadas, para professores que tem dificuldades em planejar aulas com esta abordagem ou mesmo para aqueles que não dispõem de tempo necessário para construção desses modelos de planos. Como procedimento metodológico, fizemos uma revisão literária em livros didáticos, documentos regulamentadores, teses e artigos, nos quais favoreceu para a estruturação deste trabalho e das sequências didáticas. Nas sequências didáticas abordamos temas como chuva ácida, fraudes no leite, poluição em rios, excesso de açúcar no organismo e muitos outros temas que podem estimular o interesse dos alunos durante as aulas de Química. Por meio destes temas que abordamos o professor pode trabalhar diversos conceitos químicos importantes, como ácidos, óxidos e soluções gás-líquido, ou seja, a abordagem utilizada na elaboração das sequências didáticas foi a contextualização. Quando esta abordagem é trabalhada em sala pode impulsionar o aluno a adquirir aprendizagem com significado, tornando-o um cidadão crítico. As sequências didáticas que elaboramos serão disponibilizadas por meio digital, para docentes que lecionam em escolas da rede pública e privada da área de Química, para que as aulas se tornem mais dinâmicas, interessantes e motivadoras. Precisamos de melhorias na educação e se partir de nós professores a iniciativa de fazer uso de abordagens diferenciadas que podem promover a participação e consequente aprendizagem do aluno, poderemos alcançar uma educação mais promissora e de qualidade.

Palavras-chave: Contextualização. Ensino de Química. Ensino-aprendizagem.

## ABSTRACT

Contextualization is a much discussed approach, mainly due to the positive effect it has been bringing to Chemistry classes. According to the National Curriculum Parameters (PCN +) developed in 2002, a complementary version to the National Curriculum Parameters for Secondary Education (PCNEM), when contextualization is applied in the classroom, it can promote student participation and learning, favoring the formation of a critical citizen. Based on this perspective, the objective of the work was to build and will provide support material in the form of contextualized lesson plans for high school chemistry teachers in the 1st, 2nd and 3rd years and even more specifically to define what contextualization is; expose the importance of contextualization for teaching Chemistry and incentives to use a contextualized approach in the classroom. In the present work we present lesson plans with dynamic and contextual didactic sequences that will be made available to Chemistry teachers as support material. In the plans we address themes that discuss Social, Political, Historical and Scientific aspects. As a result of the application of problems in classes, students find solutions, develop their criticism related to the world in which they live, have an opportunity to glimpse the existence of Chemistry on the planet and contemplate the beauty of transformations and chemical processes. We developed a notebook of Contextualized Lesson Plans, as an incentive for Chemistry teachers to approach contextualization in the classroom, thus enhancing the students' learning process. In this notebook we provide suggestions for contextualized classes, for teachers who have difficulties in planning classes with this approach or even for those who do not have the time necessary to build these models of plans. As a methodological procedure, we did a literary review on textbooks, regulatory documents, theses and articles, in which it favored the structuring of this work and the didactic sequences. The didactic sequences cover topics such as acid rain, milk fraud, river pollution, excess sugar in the body and many other topics that can stimulate students' interest during Chemistry classes. Through these themes that we address, the teacher can work on several important chemical concepts, such as acids, oxides and gas-liquid solutions, that is, the approach used in the elaboration of didactic sequences was contextualization. When this approach is worked on in the classroom, it can encourage the student to acquire meaningful learning, making him a critical citizen. The didactic sequences that we elaborate will be made available digitally, for teachers who teach in public and private schools in the area of Chemistry, so that classes become more dynamic, interesting and motivating. We need improvements in education and if we start with the initiative to make use of differentiated approaches that can promote student participation and consequent learning, we can achieve a more promising and quality education.

Keywords: Contextualization. Chemistry teaching. Teaching-learning.

## 1 INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência fundamental para a sobrevivência da vida existente no universo. “Ela está presente em todos os seres vivos. No corpo humano, por exemplo, ocorre uma série de Reações Químicas essenciais para a manutenção da vida” (FONSECA, 2013, p.10). Sabemos que sem a existência da Química não existiria vida na terra ou fora dela.

No entanto, as pessoas geralmente associam a Química a algo ruim ou poluente, maléfico ao mundo, quando na verdade sabemos que tudo depende da maneira como as pessoas utilizam os recursos e transformações químicas no seu ambiente de atuação. Logo pensamos em como desmistificar essa visão distorcida da Química.

Percebe-se que a escola, por meio da disciplina de Química pode contribuir para tal desmistificação, bastando trabalhar os conteúdos químicos de uma forma a mudar as concepções dos alunos. Mas como isso vem sendo feito?

O ensino médio foi tradicionalista e excêntrico ao aprendizado crítico dos alunos por muitos anos, estritamente destinado no preparo para o ingresso a um curso de graduação ou inteiramente voltado para a sua formação profissional, conforme dito nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), elaborado no ano de 1999 (BRASIL, 1999).

Assim sendo, a aplicação desse modelo de ensino médio pode ter sido responsável por vários problemas ocorridos nas escolas públicas (CALDAS, 2005). O desinteresse dos alunos em aprender os conteúdos, reprovações excessivas, desistência em proceder com os estudos, foram alguns dos principais problemas que ocorreram nas escolas nos últimos anos. Vários são os fatores motivadores para esse quadro, um deles é a abordagem tradicional do conteúdo, o que tem tornado ainda mais complicada a estruturação do conhecimento de forma interativa e dinâmica.

Vale recordar que na metodologia tradicional, o professor é o portador do conhecimento. Aquele “que domina os conteúdos logicamente organizados e estruturados para serem transmitidos aos alunos” (LEÃO, 1999, p.191). O papel do aluno nesta metodologia é receptor e acumular o conhecimento transmitido

pelo professor. Conforme os dizeres de Grandó e Macedo (2017, p. 4) a metodologia tradicionalista deu ao aluno somente a oportunidade de receber as informações dadas por um professor.

(...) o aluno não era considerado sujeito pensante e sim sujeito passivo, acumulador de conhecimento, para poder ser manipulado pela minoria da sociedade ao mesmo tempo que lhe era oferecida educação lhe era retirado o direito de criar, de inovar e de realizar algo além do que lhe está sendo ensinado, pois muitas vezes o que importava era memorizar os resultados e não entender os processos.

A memorização e o não entendimento relacionado aos processos, podem ser alguns dos fatores causadores de problemas relacionados a educação. O que pode ter favorecido na desmotivação de diversos professores em ensinar.

Porém, o passar dos anos fez com que pesquisadores se dedicassem ao estudo e busca dos fatores que causavam problemas na área educativa. Com isso, pesquisas evoluíram como tentativa de resolver os problemas das práticas de ensino enfrentados pelas escolas públicas, vislumbrando alternativas metodológicas que envolvessem os alunos e aproximassem o conhecimento escolar da vida cotidiana deles.

Como um meio de contribuir com os professores e a instituição, foram disponibilizados uma ampla biblioteca com sugestões para melhorias das práticas educativas, disponíveis em sites, artigos de revistas e eventos ou discutidos em livros. E vemos que, as diretrizes traçadas ou propostas nestes documentos não são mais concentradas meramente na preparação do aluno para carreira estudantil e mercado de trabalho, mas, também para prepará-lo a enfrentar e resolver com autonomia os problemas que surgirão em seu cotidiano, visando a formação de cidadãos conscientes e decisivos no exercício de seus direitos e deveres na sociedade (BRASIL, 2002).

Como citado, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) sugerem mudanças na práxis de ensino dentro das salas de aulas do nível médio. Mudanças as quais “fogem das memorizações de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos” (BRASIL, 2002, p. 90). Uma das mudanças mais discutidas por autores e professores sugeridas no Parâmetro Curricular Nacional (PCN+) versão

complementar do PCNEM e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o enfoque no uso da contextualização em sala de aula. Destacada no PCN+ como uma abordagem responsável por formar cidadãos críticos, construtores de seu próprio conhecimento e portadores de opiniões próprias (BRASIL, 2002). Já o documento normativo BNCC destaca que o uso da contextualização em sala deve favorecer o protagonismo dos alunos a solução de problemas que surgirão no dia-a-dia (BRASIL, 2018).

O assunto “Contextualização no ensino de Química” ainda gera discussões sobre sua definição conceitual. Há controvérsias entre diversos professores conforme os dizeres de Silva e Wartha (2007) e Wartha; Silva e Bejarano (2013). Alguns professores a interpretam simplesmente como método de exemplificação, enquanto outros a veem de forma mais ampla, como um meio de trazer para dentro de sala os problemas presentes no cotidiano do aluno, discuti-los e explicá-los quimicamente.

A contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas. Sendo assim, a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras (BRASIL, 2018, p.549).

Corroborando com a ideia, contextualizar em sala de aula é mais que dar simples exemplos, é preparar cidadãos conscientes e críticos, portadores do conhecimento significativo relacionado as Ciências (SILVA; MARCONDES, 2010).

Os contextos da escola, do trabalho e da continuidade na vida estão inscritos como promessas a serem concretizadas ou relacionadas à aquisição do conhecimento, ao mesmo tempo em que as singularidades da juventude, da prática a ser relacionada com o que se tem por teoria, e de uma intelectualidade e criticidade são projetadas como objetivos que, não sendo passíveis de controle, devem ser desenvolvidos ou resolvidos para que o sujeito saiba lidar com novas situações. Essas situações são lidas como restritas às atividades ocupacionais e/ou de qualificação laboral, conectando-as ao sucesso da formação da pessoa humana (COSTA; LOPES, 2018, p. 311).

Por meio disto, vemos que trabalhar o contexto do aluno é essencial para sua formação tanto intelectual quanto como cidadão pensante e reflexivo. Pesquisas como a de Silva e Marcondes (2010) mostram que muitos professores interpretam o termo contextualização de forma equivocada, gerando apenas um ensino tradicionalista, repetitivo e cansativo para os alunos. O que torna dificultoso o processo de ensinar e aprender dentro de sala, além da educação se tornar apenas um termo insignificante.

Apesar da importância do uso da contextualização em sala, ainda vemos que diversos professores optam em não adotar essa abordagem nas aulas de Química, amparados pelo fato de não entenderem como trabalhar dessa forma ou ainda porque não disponibilizam de tempo para planejar aulas desse tipo, pois leva uma demanda muito maior de tempo do professor. Assim, optam ou são forçados pelas circunstâncias a permanecer com aulas tradicionais, repetitivas e desinteressantes para os alunos (ALBRECHT; KRUNGER, 2013).

Professores têm uma vida agitada, muitas vezes trabalham nos três períodos em escolas diferentes. O que resulta em um tempo escasso para construir planos de aulas mais elaborados. Por isso muitas vezes optam em recorrer a meios mais práticos, como fazer uso de livros didáticos nas aulas ou reescrever sequências didáticas já construídas anteriormente (FURASI, 1988 *apud* MOSCHETTA, 2015).

Diante da visão de algumas das diversas dificuldades enfrentadas pelos professores de Química, para conseguir planejar aulas com abordagens contextualizadas e com intuito de facilitar seu trabalho, que propôs-se a elaboração de um material didático na forma de sugestões de aula, elaboradas com o intuito de conceder ao professor a oportunidade de, entender o significado de contextualização e fazer uso desta em sala, atendendo aos PCNEM, PCN+ e BNCC. Proposta de material no qual serão disponibilizados aos docentes, afim de melhorar o desenvolvimento de aprendizagem e ensino na disciplina de Química.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo construir e disponibilizar um material de apoio na forma de planos de aulas contextualizados para professores de Química do ensino médio dos 1º, 2º e 3º anos e ainda mais

especificamente definir o que é contextualização; expor a importância da contextualização para o ensino de Química e incentivar professores a fazer uso de uma abordagem contextualizada em sala.

A abordagem contextualizada pode ser trabalhada as diversas tendências do ensino, como ensino por projetos e ensino por Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), porém essas tendências não serão abordadas neste trabalho.

Adiante, tem-se a descrição do percurso metodológico empregado para a execução da proposta desse material didático, apresentando o tipo de pesquisa realizada, os instrumentos de coleta de dados, a análise dos materiais e dados obtidos durante a produção deste trabalho.

## 2 PERCURSO METODOLÓGICO

Elaborar um percurso de métodos é indispensável para uma investigação bem-sucedida, no momento em que se busca discutir ou solucionar um problema específico. Neste sentido, para estruturar este trabalho, percorremos um caminho de métodos baseados em pesquisas quanto, a sua natureza, pesquisa aplicada; aos objetivos, pesquisa exploratória e aos procedimentos, pesquisa bibliográfica (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Para iniciar a discussão salientaremos sobre o significado de pesquisa e as etapas usadas para estruturar o presente trabalho.

Pesquisa é a construção de conhecimento original, de acordo com certas exigências científicas. É um trabalho de produção de conhecimento sistemático, não meramente repetitivo, mas produtivo, que faz avançar a área de conhecimento a qual se dedica. Uma pesquisa necessita o cumprimento de três requisitos:

- a. a existência de uma pergunta que se deseja responder;
- b. a elaboração de um conjunto de passos que permitam chegar à resposta;
- c. a indicação do grau de confiabilidade na resposta obtida (GOLDENBERG, 2004, p.105).

Partindo da ideia do significado do termo Contextualização e as etapas necessárias para realizar uma pesquisa, que seguimos uma sequência, em busca de respostas às questões pertinentes para elaboração deste material.

Empregamos a pesquisa Qualitativa na construção deste trabalho e circundamos na investigação em materiais disponíveis em meios eletrônicos. Referimos a um modelo de pesquisa que se funde na compreensão de uma completude de ocorrências, nela são menos destacados os conteúdos característicos (GODOY, 1995). Pesquisa no qual gira em torno de uma abordagem do problema e a busca de solução deste.

Por intermédio de uma revisão na literatura e em documentos regulamentadores, como PCNEM, PCN+ e BNCC, reunimos informações como base para iniciar a pesquisa, expandimos o conhecimento sobre o tema Contextualização no ensino de Química e verificamos a importância do uso da Contextualização para melhorar o ensino e aprendizado nas escolas.



Em seguida surgiu um questionamento, “Porque a metodologia tradicional estava sendo usada em sala com maior frequência que a Contextualização, já que a abordagem contextualizada, conforme diz no documento regulamentador (PCN+), favorece em maior escala na melhoria do processo de ensino e aprendizagem?”. Considerando essa questão, realizamos uma pesquisa exploratória, que é aquela capaz de levar o autor a encontrar uma solução para o problema. Como inicialmente não sabíamos como resolver a problemática, a pesquisa exploratória tem o papel de proporcionar a aproximação da solução.

Para solucionar o problema, fizemos uma exploração em materiais como teses, artigos, dissertações em redes eletrônicas, afim de descobrir quais são os principais problemas que os professores têm enfrentado, que os inibem de planejar aulas contextualizadas e como professores interpretam o termo contextualização. E, através da pesquisa realizada surgiram reflexões e questionamentos, que fez-se vislumbrar dentro de uma das possibilidades uma possível resposta, na concepção de autores como Silva e Wartha (2007), Wartha; Silva e Bejarano (2013) e Albrecht e Krüger (2013).

Ademais, como procedimentos, realizamos a pesquisa bibliográfica (FREITAS, 2016). Conforme os dizeres de Moresi (2003, p.10) a “pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral”. Este material possibilita um apanhado geral sobre o tema em que se realiza a pesquisa.

A pesquisa bibliográfica deste trabalho englobou a busca em documentos orientadores, livros, teses e artigos, referentes a eficácia do uso da contextualização nas aulas de Química e o entendimento do significado do termo contextualização. Os principais referenciais se pautaram nos estudos de Silva e Marcondes (2010); Wharta; Silva e Bejarano (2013); Silva (2011), Marcondes (2008), Brasil (1999), Brasil (2002) e Brasil (2018).

No que se refere a perspectiva da natureza, estabelecemos uma pesquisa aplicada que “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p.51). A pesquisa aplicada circundou em busca da solução dos principais problemas

enfrentados por professores de Química do ensino médio, relacionados à elaboração de sequências didáticas que abordam o cotidiano do aluno. A solução encontrada foi desenvolver algumas sugestões e sequências didáticas, afim de oferecer auxílio aos professores do ensino médio de Química que passam por essas dificuldades.

Em uma pesquisa um fator importante é separar os materiais que são confiáveis. Pensando nisso, que realizamos uma pesquisa em materiais que se dispunham de plena confiabilidade, como os documentos regulamentadores e normativos PCNEM, PCN+ e BNCC, que abordavam a importância do uso da Contextualização para o ensino de Química. O PCNEM, PCN+ e BNCC foram usados como base para a separação e catalogação de outros materiais que seriam usados na pesquisa.

Subsequente a junção dos dados e informações indispensáveis para a elaboração do material, realizamos a construção de sequências didáticas alicerçadas pelas pesquisas realizadas, com pressuposto de auxiliar os professores e agregá-los conhecimentos, no que se refere ao significado de Contextualização.

Após análise e apresentação do presente trabalho à banca de defesa, o material construído será disponibilizado gratuitamente, em formato de publicação em redes sociais e escolas da cidade de Morrinhos-GO e região. Com propósito de que chegue digitalmente nas mãos dos professores como material de apoio.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na ocasião em que o professor adota a contextualização nas aulas de Química o ensino se torna mais atraente, segundo Silva (2011) e Marcondes (2008) diz que se torna eficaz. Então porque muitos professores não fazem uso da Contextualização em sala?

De acordo com Silva (2007); Silva e Marcondes (2010) os docentes de Química não fazem o uso da Contextualização em sala por não compreenderem o seu significado, o interpretando de distintas maneiras. Um dos equívocos é interpretá-lo como exemplificações usando os conceitos da Química (SILVA; BRANDÃO, 2017).

Contextualizar é mais que dar exemplos, é a abordagem de métodos capazes de dar significado ao conteúdo (BRASIL, 2018). Conforme diz Marcondes (2008, p. 69) “Os conteúdos a serem tratados em sala de aula devem ter uma significação humana e social, de maneira a interessar e provocar o aluno e permitir uma leitura mais crítica do mundo físico e social”. É impulsioná-lo a buscar o conhecimento.

Em consonância com esse pensamento, Wartha; Silva e Bejarano (2013, p. 88) diz que a:

Contextualização também é entendida como um dos recursos para realizar aproximações/inter-relações entre conhecimentos escolares e fatos/situações presentes no dia a dia dos alunos, ou seja, toma a contextualização como metodologia de ensino, em que o ensino contextualizado é aquele em que o professor deve relacionar o conteúdo a ser trabalhado com algo da realidade cotidiana do aluno.

Essa relação do cotidiano do aluno com o conteúdo é fundamental para aquisição da aprendizagem com significado e formação de cidadãos portadores de autonomia.

De acordo com Santos (2007, p.5) quando a contextualização é usada em sala há objetivos a serem alcançados relacionados ao conhecimento dos alunos que vão além da aprendizagem de conceitos. Dentre estes objetivos estão,

(...) 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano.

Os alcances desses objetivos são importantes para formação de um cidadão consciente do significado da Química na solução de problemas no que se refere ao seu cotidiano (BRASIL, 2018).

Todavia entrevemos, que há demasiado destaque ao abordar a Contextualização nas aulas de Química, visto que, quando esta é empregada em sala os alunos ficam mais interessados e participam mais. Entretanto, para utilizar a contextualização, pode-se partir de discussões de acontecimentos históricos e científicos presentes no cotidiano do aluno, além de, destacar problemas relacionados ao meio ambiente como a poluição e ir em busca de reflexões e ideias para solução destes problemas (BRASIL, 2002). Salientando aos alunos, a presença das transformações e substâncias químicas em tudo que existe a sua volta.

Contemplamos ainda que, por meio do emprego da Contextualização em sala de aula é oportunizado a discussão com os alunos de reações e processos químicos presentes no seu cotidiano, como por exemplo, na preparação do café. Nesse procedimento ocorre uma reação de combustão ao ligar a chama do fogão para prepará-lo, ao coá-lo separamos um líquido de um sólido, ao ingeri-lo em nosso organismo ocorrem uma série de reações químicas no processo de digestão. No transcorrer da preparação de alimentos, no decurso da mistura de ingredientes as reações e transformações químicas estão presentes (NÓBREGA; SILVA; SILVA, 2009).

Os fenômenos químicos estão presentes em nossa vida em todos os processos, reações e transformações que ocorrem e é essa ideologia que precisamos levar para dentro de sala, destacando aos alunos a importância da Química como a Ciência que estuda toda a matéria existente e suas transformações. Entretanto, cabe ao professor ter em mente que para que haja a construção de um cidadão crítico é crucial que o aluno identifique a presença Química em seu dia a dia e a entenda não como uma relação de conteúdos que

devem ser memorizados, mas sim como uma Ciência que precisa ser explorada e compreendida (BRASIL, 2002).

Contextualizar em aulas de Química é impulsionar o desenvolvimento nos alunos de competências e habilidades relacionados a sua formação como cidadão crítico.

No nosso entender, a contextualização no ensino de Ciências que privilegia o estudo de contextos sociais com aspectos políticos, econômicos e ambientais, fundamentado em conhecimentos das ciências e tecnologia, é fundamental para desenvolver um ensino que venha a contribuir para a formação de um aluno crítico, atuante e sempre que possível transformador de sua realidade desfavorável (SILVA; MARCONDES, 2010 p.105).

Portanto, segundo o PCNEM quando o ambiente escolar propicia ao aluno conhecimento e “há entusiasmo nos fazeres, paixão nos desafios, cooperação entre os partícipes, ética nos procedimentos, está construindo a cidadania em sua prática, dando as condições para a formação dos valores humanos fundamentais” (BRASIL, 1999, p. 269). Proporcionando ao aluno o crescimento cognitivo e como cidadão consciente de seus direitos e deveres na sociedade.

Segundo o PCNEM os temas devem permitir a contextualização do conhecimento e promover a participação e o envolvimento dos alunos.

Nesse sentido, podem ser explorados, por exemplo, temas como metalurgia, solos e sua fertilização, combustíveis e combustão, obtenção, conservação e uso dos alimentos, chuva ácida, tratamento de água etc. Não se pretende que esses temas sejam esgotados, mesmo porque as interrelações conceituais e factuais podem ser muitas e complexas. Esses temas, mais do que fontes desencadeadoras de conhecimentos específicos, devem ser vistos como instrumentos para uma primeira leitura integrada do mundo com as lentes da Química (BRASIL, 1999, p.34).

Quando os conteúdos são abordados partindo de temas presentes no dia a dia dos alunos, as aulas tornam-se interessantes e despertam no aluno o desejo de interagir e discutir. Mas, antes disso é preciso refletir na escolha do tema e analisar quais conceitos químicos é possível trabalhar. Partindo disto, o aluno pode reconhecer a relevância do tema para si e para todos ao seu redor.

Assim, terá “dado a este aluno a oportunidade de adquirir um aprendizado significativo” (MARCONDES, 2008, p.69).

Além de disponibilizar ao aluno a oportunidade de expor suas ideias para resolver os problemas, ainda desenvolve neste um senso crítico e participativo, qualidades fundamentais para formar um cidadão. Conforme diz nos PCN+ para que haja a construção da cidadania é indispensável que o aluno compreenda os problemas e disponha de autonomia para resolvê-los ou minimizá-los. Só conhecer e interpretar conceitos químicos não é o bastante (BRASIL, 2002).

O professor tem a responsabilidade de criar planos de aulas e ministrar aulas que despertem o interesse dos alunos e promova a participação deles dentro de sala, por exemplo, elaborar aulas usando metodologias diferenciadas como a contextualização. Todavia essa tem se mostrado uma fragilidade quando voltamos nosso olhar a realidade das escolas. Diversos professores ainda apresentam dificuldades em elaborar aulas contextualizadas. Diante de tentativas e falhas, retornam ao uso do método tradicional de ensino (NASCIMENTO, 2017).

Uma vez que o uso individual do método tradicional é um dos problemas enfrentados na educação e só será solucionado se docentes da área de Química derem o primeiro passo, desviando-se da monotonia de aulas tradicionais. Iniciando uma caminhada com novas ideias e caminhos que tornem as aulas mais prazerosas e promova o envolvimento dos alunos. Por intermédio disso, provavelmente haverá consideráveis conquistas de conhecimento.

Nesta perspectiva que Schmitt, Baú e Grando (2013) testaram a eficácia da aplicação da contextualização em sala, por meio do uso da temática cigarro para estudar as substâncias químicas presentes neste. No decurso desta aplicação contextualizada, os alunos puderam compreender a relevância da Química e identificá-la em seu cotidiano. Mediante a abordagem desta temática associada ao conteúdo despertou-se a curiosidade dos alunos e foi promovida a interação dentro de sala.

Ainda Silva (2014), destacou em sua dissertação as experiências com o uso da temática “Química dos chás nas aulas de Química”, tema usado para trabalhar com alunos do 3º ano do EJA alguns conceitos de Química Orgânica.

Durante a aplicação deste tema contextualizado observou-se que os alunos estavam envolvidos e interessados, demonstrando o entusiasmo ao longo das aulas mediadas.

Reforçando a ideia, Farange *et al* (2013) destacam suas experiências desenvolvidas em sala abordando o tema “tratamento de água”, explicitaram por meio de slides e vídeos cada fase do tratamento de água. Durante as discussões pôde-se destacar “as questões ambientais relativas à preservação e consumo consciente da água” (FARAGE, *et al*, 2013, p. 1). Como resultado da aplicação desta temática, verificou-se envolvimento e atratividade por parte dos alunos, sendo isto um ponto relevante para obtenção do conhecimento.

Tendo em vista as diversas experiências assertivas descritas nos relatos dos autores Schmitt, Baú e Grando (2013), Silva (2011) e Farange *et al* (2013) que ministraram aulas abordando a contextualização que elaboramos o produto desta pesquisa: um guia com proposta de aulas contextualizadas. Este traz uma introdução que evidencia a relevância do uso da contextualização em sala e as dificuldades enfrentadas pelos professores quando há necessidade de elaborar planos contextualizados.

Esse material tem por objetivo geral abordar sugestões e sequências didáticas de Química contextualizadas para professores que lecionam no ensino médio de 1º, 2º e 3º anos das escolas públicas e privadas da cidade de Morrinhos-GO e região. As sequências estão disponíveis no apêndice deste trabalho e nelas destacamos temas científicos, históricos e problemas ambientais, que podem despertar o interesse dos alunos durante as aulas e promover a participação deles. Juntamente aos temas (Quadro 1) o professor poderá trabalhar em sala os diversos processos e transformações Químicas.

No Quadro 1 são apresentados os temas, objetivos e conteúdos trabalhados de cada sequência didática, que compõe o material disponível no apêndice deste trabalho.

**Quadro 1.** Temas, objetivos e conteúdos trabalhados de cada aula proposta no material didático.

TEMAS	OBJETIVOS	CONTEÚDOS TRABALHADOS
<b>Obtenção e Utilização do Nióbio.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar separação de misturas com a extração de Nióbio em minas brasileiras;</li> <li>• Apresentar o processo de separação de misturas por meio de aplicações que despertem o interesse dos alunos.</li> </ul>	Separação de misturas.
<b>Poluição e a Formação da Chuva Ácida.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir o processo de formação da chuva ácida identificando a presença de ácidos e óxidos.</li> <li>• Apresentar a presença substâncias ácidas e óxidos no cotidiano do aluno, destacando a importância destas.</li> </ul>	Ácidos.
<b>Produção, Composição e Caracterização do Vidro.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar o processo de fabricação do vidro a partir da aplicação do dióxido de Silício (SiO<sub>2</sub>).</li> <li>• Discutir as aplicações de óxidos presentes no dia a dia do aluno.</li> </ul>	Óxidos.



(Continua)

<b>TEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>CONTEÚDOS TRABALHADOS</b>
<b>Acidentes nas estradas causados pela neblina formada nos dias de chuva.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir os acidentes causados em estradas, por efeito da neblina formada nos dias de chuva.</li> <li>• Apresentar o tema neblina e a sua relação com dispersões coloidais.</li> <li>• Destacar a diferença entre colóide, suspensão e solução.</li> </ul>	Dispersões coloidais.
<b>Origem, Consumo e Concentração de Açúcar no Cafezinho.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar o processo de preparação do café com açúcar articulando-o com o preparo de soluções.</li> <li>• Discutir a história do café e do açúcar no Brasil.</li> </ul>	Concentração comum e preparo de soluções.
<b>Qualidade do Leite que consumimos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar e discutir as principais fraudes que alteram a qualidade do leite.</li> <li>• Estudar e identificar os métodos de análises utilizados para detecção de fraudes do leite.</li> </ul>	Análises químicas em laboratório e densidade.
<b>Poluição das águas dos rios.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar e discutir as formas de poluição nas águas dos rios abordando o cotidiano do aluno;</li> <li>• Expor a importância da temperatura e pressão das águas do rio, para sobrevivência da vida aquática.</li> </ul>	Soluções gás-líquido.

(Conclusão)

TEMAS	OBJETIVOS	CONTEÚDOS TRABALHADOS
<b>Acidentes radioativos em Chernobyl e Goiânia.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar e discutir os acidentes ocorridos em Goiânia e Chernobyl e relacioná-los com radioatividade.</li> <li>• Explicar a relação do funcionamento de uma usina nuclear com a reação de fissão nuclear.</li> </ul>	Fissão nuclear e fusão nuclear.
<b>Funcionamento de uma bomba atômica.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar o funcionamento das bombas atômicas do tipo convencional e de Hidrogênio.</li> <li>• Conscientizar os alunos no que diz respeito a má aplicação dos elementos radioativos.</li> </ul>	Reações de fissão e fusão nuclear.
<b>Diabetes e o consumo de Carboidratos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir a relação de Diabetes com o consumo de Carboidratos.</li> <li>• Conscientizar os alunos em relação ao consumo em excesso de Carboidratos.</li> </ul>	Funções orgânicas.
<b>A comunicação entre as abelhas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar os compostos liberados pelas abelhas para comunicação entre elas, os feromônios;</li> <li>• Identificar nos feromônios, em suas moléculas, as diferentes funções orgânicas.</li> </ul>	Funções orgânicas.

Fonte: autora (2020).

Alguns destes temas apresentados no Quadro 1 foram trabalhados no estágio da autora deste trabalho, como aulas de regência do estágio supervisionado. Dentre as aulas ministradas no estágio estão as que apresentam os temas “Poluição e formação da chuva ácida”, “Acidentes radioativos em Chernobyl e em Goiânia” e “Cafezinho com ou sem açúcar”. Durante a aplicação destes temas em sala percebeu-se motivação e envolvimento dos alunos. Um exemplo, durante a aula do “cafezinho com ou sem açúcar” ministrada na sala do 2º ano do ensino médio, os alunos discutiram e responderam os questionamentos e ao longo da aplicação da experimentação, calcularam e questionaram sobre as concentrações de açúcar no café.

Houve também debate sobre a história do açúcar e do café no Brasil e discussão relacionada a redução de açúcar para evitar doenças. Isto tudo promoveu o envolvimento dos alunos e participação durante a aula de Química. Através da avaliação realizada durante a aula, verificou-se aprendizado, o que nos fez enxergar a importância de abordar temas que instiguem os alunos a participarem mais no decorrer das aulas. Nos motivando a elaborar as sequências didáticas e fazer o uso de temas que são apresentados em noticiários e nas mídias ou temas que estivessem próximo ao cotidiano do aluno. Tudo isso para que promova discussões sobre o assunto e chame a atenção dos alunos durante as aulas.

No ínterim da construção das sequências didáticas contextualizadas, evidenciou-se diversas dificuldades, dentre elas, a escolha de temáticas que fossem capazes de despertar o interesse dos alunos; os conceitos químicos que poderiam ser evidenciados com o uso da temática escolhida para determinado nível escolar; na escolha de materiais que fossem confiáveis para construção das sequências. Logo, essas dificuldades foram sendo sanadas no decorrer das pesquisas e estruturação do trabalho.

Essa dificuldade vem reforçar a questão do tempo do professor que tem uma carga horária muito extensa e não consegue dedicar ao estudo das temáticas e metodologias para execução da abordagem contextualizada.

Então, aos professores que buscam melhorar suas abordagens em sala, é importante direcionar os alunos a notar a presença e importância da Química

no seu cotidiano, através do uso das diversas temáticas existentes; procurem adequar os planos descritos ao cotidiano do aluno; busquem questioná-los durante as aulas, para desenvolver neles a curiosidade; ressalte se possível, através do emprego de recursos, como slides e vídeos, os processos e transformações do cotidiano do aluno, para que ele compreenda com mais clareza que a Química está presente em todo o lugar. Se tiver oportunidade faça visitas técnicas, pois isso fará com que o aluno alcance uma percepção mais ampla dos processos químicos.

Aos professores que querem fazer uso da abordagem contextualizada em sala, estão convidados a conhecer o nosso material, composto por sequências didáticas dinâmicas e atrativas, que está disponível no apêndice deste trabalho.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contextualização é uma abordagem que pode ser eficaz para elevar a participação e desenvolver a aprendizagem dos alunos, quando usada em sala. No entanto, planejar uma aula contextualizada não é tarefa fácil, porém se partir de nós professores a iniciativa de pesquisar, elaborar e ministrar aulas mais instigantes, poderemos alcançar um efeito positivo no decorrer das aulas de Química. Contextualizar em sala, pode tornar as aulas mais estimulantes e interessantes para os alunos. Levando-os a adquirir uma aprendizagem significativa e autonomia para construir seu próprio conhecimento.

O conhecimento só é significativo partindo do aluno a construção e nós professores somos os responsáveis em proporcionar a ele meios para que isso ocorra (FREIRE, 1996). Uma possibilidade que pode proporcionar ao aluno a edificação do seu próprio saber é o uso da abordagem de temas do seu cotidiano trabalhados juntamente aos conteúdos químicos, dando significado a eles.

No entanto, sabemos que professores tem enfrentado inúmeras dificuldades para fazer o uso de uma abordagem contextualizada em sala, uma delas é planejar aulas contextualizadas e outra a falta de tempo em construir planos contextualizados. Por isso que propusemos neste trabalho ideias e sugestões que pudessem colaborar com os professores de Química que passam por essas dificuldades. Essas sugestões são oferecidas com a finalidade de tornar as aulas mais estimulantes e motivadoras para os alunos. Facilitando também a mediação do professor. Precisamos de melhorias na educação do nosso país e se partir de nós professores a iniciativa, podemos edificar através de aplicações de novas abordagens e metodologias auxiliadoras, uma educação mais promissora. Foram aqui dadas algumas sugestões, mas há uma infinidade de outros temas e estratégias que permitem alcançar os objetivos propostos nos PCN's e BNCC e que podem facilitar o aprendizado em Química.

## REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, L. D.; KRÜNGER, V. Metodologia tradicional x Metodologia diferenciada: a opinião de alunos. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 33., 2013, Rio Grande do Norte. **Anais...** Rio Grande do Norte: UNIJUÍ, 2013, p. 8.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 25 dez. 2020.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (2002). **PCN+, Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- CALDAS, Roseli Fernandes Lins. Fracasso escolar: reflexões sobre uma história antiga, mas atual. **Psicologia: teoria e prática**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 21-33, jun. 2005. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-36872005000100003&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872005000100003&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 21 out. 2020.
- COSTA, Hugo Heleno Camilo; LOPES, Alice Casimiro. A contextualização do conhecimento no ensino médio: tentativas de controle do outro. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 39, n. 143, p. 301-320, jun. 2018. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-73302018000200301&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302018000200301&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em: 25 set. 2020. Epub 26-Mar-2018. <http://dx.doi.org/10.1590/es0101-73302018184558>.
- FONSECA, M. R. M. **Química (ensino médio) I**: Química, primeira série, 1, ensino médio: livro do professor. 1. ed. São Paulo: Ática, 2013, 428 p.
- FARAGE, G.; FIALHO, J.; SOUSA, R.; RUBINGER, M.; SANTOS, R. Aulas temáticas visando aprimoramento do ensino de química em Escola Estadual de Viçosa – MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 53., 2013, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABQ, 2013. 1 p.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 147 p.

FREITAS, A. H. Reflexões sobre a pesquisa acadêmica: revisão bibliográfica, vivência e conhecimento. **Palíndromo**, Santa Catarina, v. 8, n. 15, p. 74 – 82, jan/jun 2016.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai. / jun. 1995. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rae/v35n3/a04v35n3.pdf>> Acesso em: 02 mai. 2020.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GRANDO, J.; MACEDO, M. **Adaptação: o contraste entre o ensino tradicional e a interferência na era digital no processo de ensino**. 2017. 16 f. Especialização (Pós-graduação em Educação e a Interface com as Redes de Proteção Social da UNOCHAPECO) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Santa Catarina, 2017. Disponível em: <<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/Jaison-Grando.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2020.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de pesquisa**, nº 107, p. 187-206, julho/1999.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 67-77, 2008.

MORESI, E. (Org.). **Metodologia da Pesquisa**. 2003. 108 f. Monografia (Pós-graduação stricto sensu em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação) - Universidade Católica de Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.inf.ufes.br/~pdcosta/ensino/2010-2-metodologia-de-pesquisa/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2020.

MOSCHETTA, J. B. **O planejamento como necessidade a prática do professor**. 2015. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/122188/000971246.pdf?sequence=1>> Acesso em: 04 mai. 2020.

NASCIMENTO, I. C. **Conteúdos de Química e Contextualização: articulações realizadas por alunos do Ensino Médio**. 2017. 257 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-26052017-103053/publico/lzabella\\_Caroline\\_do\\_Nascimento.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-26052017-103053/publico/lzabella_Caroline_do_Nascimento.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2020.

NÓBREGA, O. S.; SILVA, E. R.; SILVA, R. H. **Química**, volume único. São

Paulo: ática, 3. Ed., 2009.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013, 277 p.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, São Paulo, v. 1, p. 12, 2007.

SCHMITT, L. Z.; BAÚ, I. O. L.; GRANDO, T. A. B. O cigarro como tema gerador no ensino de química e biologia - relato de experiência. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 33., 2013, Rio Grande do Sul. **Anais...** Rio Grande do Sul: UNIJUÍ, 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/lsac/Desktop/2730-Texto%20do%20artigo-11014-1-10-20131003.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2020.

SILVA, A. M. Proposta para tornar o Ensino de Química mais atraente. **Revista de Química Industrial**, v. 79, p. 7-12, 2011. Disponível em: <<https://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7-Proposta-para-Tornar-o-Ensino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf>> Acesso em: 13 mai. 2020.

Silva, D. A química dos chás: uma temática para o ensino de química orgânica. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, Santa Maria, v.36, Ed. Especial II, p. 819-826, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467546184050> Acesso em: 14 ago. 2020.

SILVA, C. P.; BRANDÃO, H. Aplicação de métodos e técnicas para a contextualização ao ensino de química na educação do campo. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, Medianeira, v. 8, n. 16, 2017.

SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de Química: ideias e proposições de um grupo de professores**. 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, nº 1, p. 101-118, 2010.

WHARTA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química nova na escola**, Brasil, v. 35, n. 2, p. 84-91, maio 2013.

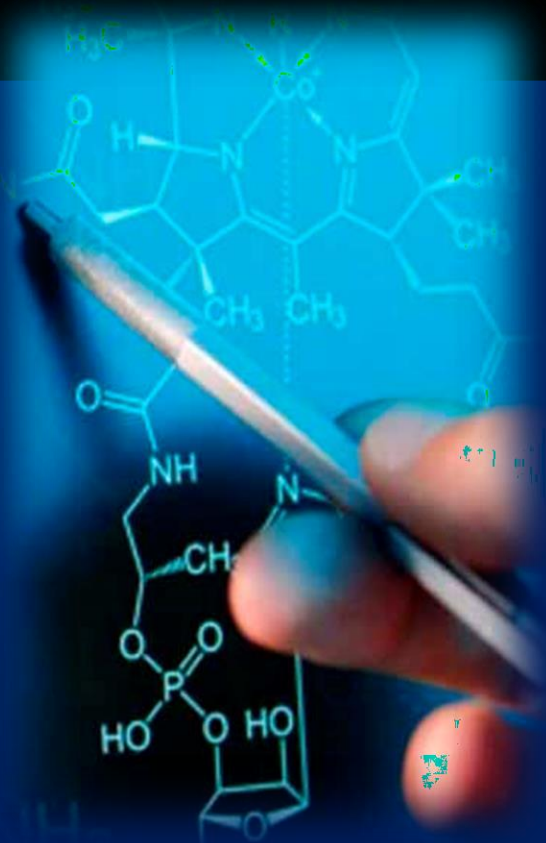


## **APÊNDICE**

DOANNE SILVA LEMOS  
SANDRA CRISTINA MARQUEZ

2020

PLANOS DE AULAS DE QUÍMICA  
CONTEXTUALIZADOS PARA O ENSINO  
MÉDIO



## SUMÁRIO

<b>1. Introdução</b> .....	34
<b>Sequência didática 1 - Você já ouviu falar em Nióbio? Para o que ele serve?</b> .....	36
<b>Sequência didática 2 - Como uma chuva se torna “Chuva ácida”?</b> .....	43
<b>Sequência didática 3 - Como o vidro é produzido?</b> .....	48
<b>Sequência didática 4 - Porque a neblina é formada em dias de chuva?</b> Podemos evitar acidentes em estradas com neblina? .....	54
<b>Sequência didática 5 – Cafezinho? com ou sem açúcar?</b> .....	63
<b>Sequência didática 6 - Você sabe a qualidade do leite que consome?</b> .....	71
<b>Sequência didática 7 - Profissão repórter químico: poluição dos rios afetam a vida aquática</b> .....	85
<b>Sequência didática 8 - Acidentes radioativos: você já ouviu falar?</b> .....	90
<b>Sequência didática 9 - Como funcionam as bombas atômicas?</b> .....	95
<b>Sequência didática 10 – Carboidratos causam diabetes?</b> .....	101
<b>Sequência didática 11 – Há comunicação entre as abelhas?</b> .....	107
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	112
<b>APÊNDICE</b> .....	113
<b>Apêndice 1 – Sugestões de sites que apresentam vários exercícios contextualizados de Química</b> .....	114

# APRESENTAÇÃO

## AO PROFESSOR

Sabe-se que a Química é uma ciência essencial na vida dos seres vivos, e queremos que os alunos do Ensino Médio conheçam a sua importância e entendam o significado dos processos e transformações químicas que ocorrem no cotidiano.

Pensando nisto, este material foi elaborado a você professor, composto por onze sequências didáticas contextualizadas, que abordam temas diversificados que podem despertar o interesse dos alunos e impulsioná-los a participar e discutir durante as aulas.

Professor, em cada sequência didática são apresentados, o tema, o conteúdo que será trabalhado, objetivos, conhecimentos prévios, desenvolvimento da aula, sugestões, recursos necessários, links de apoio, referências, apêndices e anexos. Estas sequências podem norteá-los e auxiliá-los caso tenham o interesse de abordar a contextualização em suas aulas. Durante o desenvolvimento das aulas foram apresentadas algumas sugestões que podem ser adaptadas conforme a necessidade de sua turma ou da escola em que ministra suas aulas.

Espero que gostem e aproveitem este material. É com satisfação que estamos disponibilizando gratuitamente a vocês professores, por meio de publicações em redes sociais e escolas da cidade de Morrinhos-GO e região.

As Autoras

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, temos visto que os alunos do ensino médio das escolas públicas têm se mostrado desinteressados e agitados durante as aulas de Química. De acordo com Pezzini e Szymanski (2000), os alunos se portam assim, devido as aulas em sua maioria apresentarem repetições, poucas novidades e curiosidades. Uma das causas da falta de interesse dos alunos pode estar relacionada a metodologia que vem sendo utilizada em sala.

Conforme os dizeres de Braga *et al* (2012) uma maneira eficaz para melhoria do processo de aprendizagem dos alunos, é trabalhar com metodologias e abordagens auxiliares as aulas tradicionais, que podem promover a motivação e participação dos alunos durante as aulas. Pesquisas apontam que, uma abordagem que tem se mostrado eficiente quando usada em aulas é a contextualização. Esta tem despertado o interesse e promovido a participação dos alunos durante as aulas de Química.

Quando se aborda a contextualização em sala é possível formar cidadãos críticos e ampliar a visão do aluno para o importante significado da Ciência. A abordagem contextualizada tem contribuído para o processo de ensino e aprendizagem, desenvolvendo a curiosidade dos alunos, facilitando a mediação do professor, tornando as aulas dinâmicas e estimulantes (NASCIMENTO, 2017).

No entanto, além do uso da contextualização em sala de aula, é indispensável que o docente busque motivar o aluno a se interessar pelo assunto que será abordado, atitude esta que pode ser adotada no início da aula. O professor precisa fazer uma breve apresentação do tema, dos objetivos e conteúdos que serão trabalhados naquela aula. A apresentação do tema juntamente ao conteúdo deve ser transmitida de maneira clara e simples sempre questionando o aluno. Este tipo de prática provavelmente fará com que os alunos reflitam e desenvolvam dúvidas antecipadamente. Desenvolvendo neles autonomia, favorecendo a aquisição de um conhecimento com significado, atendendo através disto as orientações do PCN+ (BRASIL, 2002).

Pensando nisto, que este manual para o professor, traz sugestões de planos de aulas contextualizados para turmas do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio. Valendo destacar que as sugestões dadas aqui, podem ser adaptadas conforme a realidade e recursos disponíveis de cada escola, de acordo com a preferência do professor.

Ao professor que sente necessidade de deixar suas aulas mais dinâmicas e interessantes para os alunos e na escola não há recursos necessários para aplicação de novas atividades, há muitas ideias que podem te ajudar. Uma ideia é adaptar e usar materiais de baixo custo.

Algumas sugestões ao professor:

- Quando a escola não dispõe de Datashow, as fotos e slides podem ser enviados aos alunos, por e-mail, redes sociais ou whatsapp, para que estes possam acompanhar pelo celular.

- O professor pode também criar um grupo de whatsapp para Química. Por meio desse grupo poderão ser disponibilizados materiais e promovidos discussões relacionadas aos diversos temas contextualizados.

- O professor também pode disponibilizar exercícios contextualizados, para que os alunos possam resolver e discutir com o professor ou mesmo com os colegas. Espera-se que surjam dúvidas e que estas sejam sanadas e haja uma reflexão mais crítica do aluno sobre os processos químicos.

- As vidrarias de laboratório também podem ser adaptadas caso a escola não tenha, béqueres por copos, espátulas por colheres, pipeta por seringas, entre outros.

Durante as sequências didáticas elaboradas não foram utilizadas nas finalizações das aulas exercícios contextualizados, devido a escolha de outros métodos diferenciados para finalização. Porém serão disponibilizados (Apêndice 1) deste caderno alguns sites como Cola da web, Info escola, Beduka, Projeto medicina e Descomplica, para que o professor tenha acesso a questões contextualizadas, caso seja sua preferência o uso de exercícios para fixação de conteúdo ou para verificação de aprendizagem. Esses sites podem ser explorados por meio dos links que estão disponíveis no apêndice e nesses sites o professor pode encontrar diversas questões contextualizadas de Química.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 1

### VOCÊ JÁ OUVIU FALAR EM NIÓBIO? PARA O QUE ELE SERVE?



Fonte: Astronomia Real (2017).

**TEMA:** OBTENÇÃO E UTILIZAÇÃO DO NIÓBIO.

**DURAÇÃO:** 90 minutos. O professor pode executar em dois momentos (em sequência) ou fragmentar em duas aulas, conforme disponibilidade.

**CONTEÚDO:** Separação de misturas.

**OBJETIVOS:**

- Relacionar separação de misturas com a extração de Nióbio em minas brasileiras.

- Apresentar o processo de separação de misturas por meio de aplicações que despertem o interesse dos alunos.

### **COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

- Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.
- Reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.

### **CONHECIMENTOS PRÉVIOS:**

- Pontos de fusão e ebulição.
- Substâncias Químicas.
- Misturas.
- Solubilidade.
- Densidade.

### **DESENVOLVIMENTO**

#### **Momento 1: 45 minutos.**

**Passo 1.** Apresentar oralmente aos alunos o tema que será trabalhado nesta aula “Extração de Nióbio em Minas Gerais e na República do Congo”. Expor também os objetivos e assuntos que serão comentados no decorrer da aula.

**Passo 2.** Utilizar reportagens que exponham o assunto extração de Nióbio em Minas Gerais e os acidentes ocorridos nos últimos anos. As reportagens podem ser impressas caso a escola ou o professor não tenha data show (Links de apoio 1 e 2).



**Passo 3.** Questionar aos alunos, quais são as principais aplicações do Nióbio, se sabem um local próximo em que ele é extraído (comentar sobre a extração de Nióbio em Minas Gerais). Questionar quais os processos utilizados na realização da extração destes metais aqui no Brasil e na República do Congo (frisando as condições dos trabalhadores que trabalham aqui no Brasil e na República do Congo e as formas com que separam esse metal de outros metais). Questionar e discutir com os alunos “Quais metais eles conhecem e algumas de suas propriedades. Expor quais os processos necessários para a extração destes metais” (Links de apoio 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12).

**Passo 4.** Destacar os processos de separação de minérios (por exemplo a levigação). E questionar os alunos como separariam o Nióbio de outros metais. Discutir com os alunos outros métodos de separações de metais, buscando exemplificações. Aqui encerra-se o primeiro momento e parte-se para as atividades a serem executadas pelos alunos, sempre sob a supervisão do professor (Link de apoio 7 e 12).

**Sugestão para próxima aula (momento 2):** Pedir aos alunos que façam uma leitura em casa sobre os acidentes ocorridos em Mariana - MG e Brumadinho – MG e pesquisem sobre os problemas gerados, para que participem do debate que será marcado pelo professor (Link de apoio 2).

### **Momento 2: 45 minutos.**

**Passo 1.** Promover um debate sobre o acidente de Mariana – MG e Brumadinho - MG, onde aconteceram também casos de contaminação dos recursos naturais, devido à exploração e acúmulo de resíduos de minérios. No debate poderá ser discutidos os pontos negativos da instalação destas mineradoras nas cidades e os impactos ambientais causados por meio desses acidentes e como estão as cidades nos dias de hoje, destacando o sofrimento das pessoas que moravam nas cidades. Além disso, promover discussão e incentivar os alunos a expor

opiniões sobre ações e soluções para que esses tipos de acidentes não ocorram novamente.

**Passo 2.** Com as reportagens disponibilizadas para os alunos no momento 1 e vídeos disponíveis no youtube, propor aos alunos uma atividade a ser iniciada na sala e finalizada em casa. Dividir a turma em grupos de cinco alunos, no qual cada grupo deverá construir um jogo que envolva conceitos trabalhados em sala de aula. Os alunos deverão estruturar o trabalho com a ajuda do professor durante a aula e construir o jogo em casa. Trazer pronto para apresentação na aula seguinte ou em momento definido pelo professor, conforme cronograma.

### **SUGESTÃO DE ATIVIDADE DE PESQUISA/FIXAÇÃO:**

O (a) professor (a) poderá pedir aos alunos para fazerem uma pesquisa em casa sobre as questões apresentadas abaixo, afim de promover maior conhecimento por parte dos alunos.

1. Quais os metais que são extraídos no Brasil e como são os métodos de sua extração?
2. Quais as condições de trabalho na extração de minérios no Brasil?
3. Para onde são destinados esses recursos minerais?
4. Além dos métodos de separação de metais vistos nessa aula, procure outros métodos de separação que estão presentes no seu cotidiano.

### **RECURSOS:**

- Reportagens impressas sobre a extração de minerais em Minas Gerais ou data show para expor as reportagens.
- Quadro.
- Canetão ou giz.

**LINKS DE APOIO:**

1. Extração de Nióbio em Minas Gerais -

<https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/12/12/niobio-g1-visita-em-mg-complexo-industrial-do-maior-produtor-do-mundo.ghtml>

2. Acidentes ocorridos nos últimos anos -

<https://www.politize.com.br/barragem-de-rejeitos/#:~:text=No%20dia%205%20de%20novembro,cidade%20de%20Maria%20na%20C%20Minas%20Gerais.>

3. Aplicações do Nióbio -

[https://materiaisjr.com.br/niobio-entenda-mais-sobre-esse-material-tao-falado-no-brasil/?gclid=EAlaIqobChMI9cOwyNLh6wIVgxCRCh2jgETEAAAYASAAEgLL2PD\\_BwE](https://materiaisjr.com.br/niobio-entenda-mais-sobre-esse-material-tao-falado-no-brasil/?gclid=EAlaIqobChMI9cOwyNLh6wIVgxCRCh2jgETEAAAYASAAEgLL2PD_BwE)

4. A Química do Nióbio -

<http://quid.sbq.org.br/wp-content/uploads/2019/07/SBQ-Cole%C3%A7%C3%A3o-Qu%C3%ADmica-no-Cotidiano-vol14-niobio-capa.pdf>

5. Processos físico-químicos utilizados na indústria mineral -

<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/08/04-CTN2.pdf>

6. Tipos de metais e algumas de suas características -

<https://conhecimentocientifico.r7.com/metais/#:~:text=Os%20metais%20s%C3%A3o%20elementos%20ou,e%20el%C3%A9trica%20geralmente%20apresentam%20brilho.&text=Os%20Metais%20possuem%20caracter%C3%ADsticas%20dif%C3%ADceis,nossa%20hist%C3%B3ria%20h%C3%A1%20muito%20tempo.>

7. Processo de separação de minérios -

<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/712/3/CCL00220010.pdf>

8. Nióbio, o que é, para que serve e onde encontrá-lo -

<https://www.todamateria.com.br/niobio/>

9. Aplicações do Nióbio -

<https://www.youtube.com/watch?v=BwGFMI5vg-s>

10. Extração do coltan no Congo -

<https://www.youtube.com/watch?v=sOXTE5OZTdU>

11. Coltan - o ouro cinza do Congo -

<https://www.youtube.com/watch?v=aTOcvazRYkY>

12. O polêmico Nióbio: Revista Pesquisa Fapesp -

<https://revistapesquisa.fapesp.br/o-polemico-niobio/>

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. C.; BARROS, J. C.; MONTEIRO, R. S. Nióbio o elemento do século XXI. **Química nova na escola**, Brasil, v.14, ed. 1, p. 1-76, 2019. Disponível em: < <http://quid.s bq.org.br/wp-content/uploads/2019/07/SBQ-Cole%C3%A7%C3%A3o-Qu%C3%ADmica-no-Cotidiano-vol14-niobio-capa.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2020.

ASTRONOMIA REAL. Nióbio: um minério extraído do Brasil e utilizado pela Nasa (2017). Disponível em: <<https://astronomiareal.wordpress.com/2017/02/22/httpswww-youtube-comwatchv7xsreg16b68/>> . Acesso em: 30 out. 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (2002). **PCN+, Orientações Complementares aos Parâmetros**

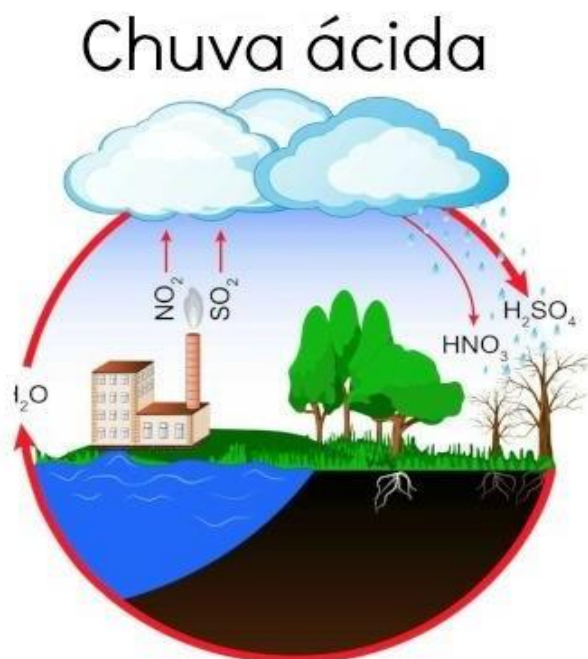
**Curriculares Nacionais - Ensino Médio:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

FELTRE, R. **Fundamentos de Química:** vol. 1 único. 4<sup>a</sup>.ed. São Paulo: Moderna, 2005.

NÓBREGA, O. S.; SILVA, E. R.; SILVA, R. H. **Química**, volume único. São Paulo: ática, 3. Ed., 2009.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 2

### COMO UMA CHUVA SE TORNA “CHUVA ÁCIDA”?



Fonte: Escola Kids [2020].

#### TEMA: POLUIÇÃO E A FORMAÇÃO DA CHUVA ÁCIDA.

**DURAÇÃO:** 45 minutos.

**CONTEÚDO:** Ácidos.

#### **OBJETIVOS:**

- Discutir o processo de formação da chuva ácida identificando a presença de ácidos e óxidos.
- Apresentar a presença substâncias ácidas e óxidos, no cotidiano do aluno, destacando a importância destas.

## COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:

- Tomar decisões com respeito à participação individual e coletiva na busca de soluções para os problemas de poluição atmosférica.
- Reconhecer e utilizar adequadamente, na forma oral e escrita, símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica.

## CONHECIMENTOS PRÉVIOS

- Tabela Periódica.
- Fórmulas de Substâncias.
- Reações Químicas.
- Óxidos.

## DESENVOLVIMENTO

**Passo 1.** Iniciar a aula apresentando o tema e os objetivos da aula que serão trabalhados, “Vamos investigar o que é chuva ácida?”.

**Passo 2.** Questionar os alunos se já ouviram falar sobre a chuva ácida? (Tema normalmente falado em noticiários ou presente em livros didáticos); perguntar também se sabem o que pode provocar a chuva ácida e quais impactos ambientais são causados por ela. Em seguida discutir com os alunos essas questões (Link de apoio 1, 3).

**Passo 3.** Expor uma foto ou reportagem do acidente ocorrido em Cubatão-SP que provocou uma chuva ácida. Discutir os impactos ambientais ocasionados e questionar qual a relação da Química neste processo. Além disso questionar e discutir se em Goiás já foi registrado o fenômeno chuva ácida (Link de apoio 3).

**Passo 4.** Em seguida questionar “O que significa uma chuva ter caráter ácido?”; questionar “O que é um ácido? Quais suas principais características? E onde está presente no nosso cotidiano?” (Link de apoio 7).

**Passo 5.** Trabalhar com os alunos as reações que ocorrem para formação da chuva ácida, identificando os elementos químicos presentes nas substâncias. Discutir a presença dos óxidos e da água, na formação dos ácidos. Reforçar os conhecimentos de reações químicas. Falar dos nomes das substâncias envolvidas nas reações, caracterizando e explicando como esses nomes foram atribuídos (Link 2, 4, 5, 6, 9, 10 e 11).

**Passo 6.** Para finalizar pedir aos alunos que construam uma carta para o governo Federal propondo maneiras de minimizar a poluição do ar, expondo a Química envolvida no processo, os locais mais afetados, e argumentando sobre os prejuízos desse tipo de fenômeno para as pessoas e para o meio ambiente. A carta deverá ser entregue posteriormente, para que os alunos tenham tempo de pesquisar em casa e aprofundar o estudo (Link de apoio 8).

## RECURSOS

- Quadro;
- Canetão ou giz;
- Data Show ou smart TV.

## LINKS DE APOIO

1. Chuva ácida em Cubatão – SP -

<http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/jornal-tribuna-2edicao/videos/v/cetesb-confirma-chuva-acida-em-cubatao/3925917/>

2. Nível de acidez das chuvas em Goiânia -

<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/7074/mater>



[ial/AN%C3%81LISE%20DA%20ACIDEZ%20DA%20CHUVA%20NO%20MUNICI%C3%8DPIO%20DE%20GOI%C3%82NIA.pdf](#)

3. Depois da seca atenção para os perigos de chuva ácida -

<https://www.curtamais.com.br/brasil/depois-da-seca-atencao-para-os-perigos-da-chuva-acida>

4. Experimentos e reações de chuva ácida -

<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc21/v21a09.pdf>

5. Reações do enxofre -

<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc15/v15a08.pdf>

6. A qualidade do ar -

[http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc38\\_1/08-RSA-63-13.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc38_1/08-RSA-63-13.pdf)

7. Conceito de ácido -

[http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc40\\_4/08-EQF-51-17.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc40_4/08-EQF-51-17.pdf)

8. A chuva ácida na perspectiva de Tema Social -

<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc25/peq01.pdf>

9. Um olhar sobre o estudo dos óxidos -

[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2012/2012\\_uem\\_qui\\_artigo\\_elaine\\_beltramini.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_uem_qui_artigo_elaine_beltramini.pdf)

10. Reações de formações das chuvas ácidas -

<https://www.todamateria.com.br/chuva-acida/>

11. Nomenclatura dos ácidos -

<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/nomenclatura-dos-acidos.htm#:~:text=Para%20que%20a%20nomenclatura%20dos,libera%20com>

[o%20c%C3%A1tion%20o%20H%2B.&text=%C3%A1cidos%20com%20oxig%C3%AAnio%3A%20oxi%C3%A1cidos](#)

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. T. **Ser Protagonista** - Química. São Paulo: Edições SM, v. 1, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (2002). **PCN+, Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

ESCOLA KIDS. Chuva ácida. [2020]. Disponível em: <<https://escolakids.uol.com.br/geografia/chuva-acida.htm>> Acesso em: 30 out. 2020.

NÓBREGA, O. S.; SILVA, E. R.; SILVA, R. H. **Química**, volume único. São Paulo: ática, 3. Ed., 2009.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano: Química**. Volume 1. 3ª Edição – São Paulo: Moderna 2003.

## **SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 3**

### **COMO O VIDRO É PRODUZIDO?**



Fonte: IndústriaHoje (2013).

**TEMA: PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO VIDRO.**

**DURAÇÃO:** 45 minutos.

**CONTEÚDO:** Óxidos.

**OBJETIVOS:**

- Apresentar o processo de fabricação do vidro a partir da aplicação do dióxido de Silício ( $\text{SiO}_2$ ).
- Discutir as aplicações de óxidos presentes no dia a dia do aluno.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

- Reconhecer e utilizar adequadamente, na forma oral e escrita, símbolos códigos e nomenclatura da linguagem científica.

- Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.

### **CONHECIMENTOS PRÉVIOS:**

- Tabela Periódica.
- Elementos químicos.

### **DESENVOLVIMENTO**

**Passo 1.** Para dar início a aula, colocar vários objetos de vidro, de cores e espessuras diferentes em cima da mesa. Questionar os alunos que material compõe esses objetos. Pedir para caracterizar cada tipo de vidro. Após a discussão inicial explicar os objetivos que serão trabalhados nesta aula em seguida questionar “Do que é feito o vidro?”. O questionamento inicial fará com que os alunos exponham suas ideias e reflitam durante a aula.

**Passo 2.** Retornar aos objetos de vidro e direcionar a explicação demonstrando um objeto de vidro (garrafa, copo, caneca, recipiente de remédio...), porém com diferentes colorações e indagar aos alunos se os mesmos “Sabem o que difere um do outro? ”, além de questionar se eles “Sabem como são fabricados tais vidros? ” e “O que faz com que apresentem variadas colorações (composição)?” (Link de apoio 2, 6 e 7).

**Passo 3.** Como forma de contextualizar, questionar os alunos se eles conhecem alguma fábrica de vidros na cidade onde moram e caso saibam da existência desta fábrica, se conhecem o processo e/ou conhecem pessoas que trabalham neste local. Questionar e discutir a importância do vidro para a sociedade, um questionamento interessante seria o porquê de alguns frascos/embalagens são de vidros e não de outros materiais? Sobre os vitrais das capelas e igrejas? Frascos de remédios em vidro escuro, qual a explicação? (Link de apoio 4 e 7).

**Passo 4.** Exibir um vídeo do processo de fabricação do vidro. Sugestão de vídeo no youtube: [https://www.youtube.com/watch?v=CCuR\\_KWjgUk](https://www.youtube.com/watch?v=CCuR_KWjgUk). Após a turma assistir o vídeo explicativo, discutir com os alunos o processo de fabricação do vidro exposto no vídeo e reforçar o principal composto do vidro ( $\text{SiO}_2$ ). Explicar que este é um óxido. Em seguida utilizar a tabela periódica e incentivar os alunos a identificarem os elementos químicos classificados como metais e não-metais. Em seguida, apresentar o conceito de Óxido (Link de apoio 7 e 9).

**Passo 5.** Escrever no quadro os símbolos dos elementos do Si e do O, pedir aos alunos para identificarem se são metais ou não-metais, discutir os tipos de ligações que formam o óxido molecular. Explicar aos alunos como se nomeia o óxido molecular, diferenciar óxido molecular de óxido iônico.

**Passo 6.** Por fim pedir aos alunos que tragam de casa outros exemplos de óxidos moleculares e óxidos iônicos e suas aplicações no dia a dia (Links de apoio 1 e 8).

**Quadro 1.** Apresenta alguns tipos de óxidos moleculares e iônicos e suas aplicações.

Óxidos		Aplicações
Moleculares	$\text{CO}_2$	Refrigerantes, cervejas e água mineral gaseificada.
	$\text{N}_2\text{O}$	Anestésico e gás hilariante.
	$\text{CO}$	Metalurgia do aço e usado para obtenção de certos produtos químicos.
Iônicos	$\text{SnO}_2$	Utilizado na fabricação de latas.
	$\text{Al}_2\text{O}_3$	Matéria prima do qual se extrai o alumínio.
	$\text{MnO}_2$	Utilizado na fabricação de aço.
	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	Utilizado na fabricação de pigmentos.

Fonte: Mundo educação [2020] e Toda matéria (2020).

## SUGESTÃO DE ATIVIDADE EXTRA-CLASSE E INTERDISCIPLINAR:

Elaboração de um projeto a partir do questionamento: de “Como é feito o descarte, coleta e reciclagem do vidro onde moram, ou cidades vizinhas?”. Executando um projeto entre Química e Meio Ambiente, para que os alunos pesquisem como são feitas estas atividades nas cidades e conheçam a importância de tais ações do ponto de vista, Ambiental, Químico e Financeiro. O projeto pode envolver professores das diversas áreas.

## RECURSOS

- Objetos de vidro incolor e com cor.
- Quadro.
- Canetão ou giz.
- Tabela Periódica.
- Data show ou smart TV.

## LINKS DE APOIO

1. Aplicações dos óxidos -

<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/aplicacao-dos-oxidos.htm#:~:text=Solu%C3%A7%C3%B5es%20com%20concentra%C3%A7%C3%A3o%20superior%20a,de%20argamassa%20na%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil.>

2. Vidro: história, composição, tipos, produção e reciclagem -

<http://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/vidro/#:~:text=O%20vidro%20%C3%A9%20feito%20de,da%20a%C3%A7%C3%A3o%20da%20alta%20temperatura.>

3. A Utilização de Vídeos Didáticos nas Aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica e Contextualizada do Tema Vidros -

[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica\\_artigos/videos\\_didaticos\\_aulas\\_quimica.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica_artigos/videos_didaticos_aulas_quimica.pdf)

4. A importância do vidro para sociedade –

<https://super.abril.com.br/historia/vidro/>

5. O cotidiano é meio amorfo: a transição vítrea -

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a04.pdf>

6. O Tema “Vidro Plano (Tecnologia Float)” para a Educação científica e Tecnológica -

[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39\\_2/07-EA-121-15.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_2/07-EA-121-15.pdf)

7. Vidros -

<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/02/vidros.pdf>

8. Aplicação dos óxidos -

<https://www.infoescola.com/quimica/oxidos-importantes/>

9. Óxidos -

<https://www.todamateria.com.br/oxidos/>

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. T. **Ser Protagonista** - Química. São Paulo: Edições SM, v. 1, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (2002). **PCN+, Orientações Complementares aos Parâmetros**

**Curriculares Nacionais - Ensino Médio:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

MUNDO EDUCAÇÃO. Aplicações dos óxidos. [2020]. Disponível em: <  
<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/aplicacao-dos-oxidoss.htm#:~:text=Solu%C3%A7%C3%B5es%20com%20concentra%C3%A7%C3%A3o%20superior%20a,de%20argamassa%20na%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil.>>. Acesso em: 30 out. 2020.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano:** Química. Volume 1. 3ª Edição – São Paulo: Moderna 2003.

TODA MATÉRIA. Óxidos: O que são, classificação e exemplos. 2020. Disponível em:< <https://www.todamateria.com.br/oxidoss/>>. Acesso em: 30 out. 2020.



## **SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 4**

### **PORQUE A NEBLINA É FORMADA EM DIAS DE CHUVA? PODEMOS EVITAR ACIDENTES EM ESTRADAS COM NEBLINA?**



Fonte: Portal cantu (2018).

**TEMA: ACIDENTES NAS ESTRADAS CAUSADOS PELA NEBLINA FORMADA NOS DIAS DE CHUVA.**

**DURAÇÃO:** 135 minutos. O professor pode executar em três momentos (em sequência) ou fragmentar em três aulas, conforme disponibilidade.

**CONTEÚDO:** Dispersões coloidais.

**OBJETIVOS:**

- Discutir os acidentes causados em estradas, por efeito da neblina formada nos dias de chuva.
- Apresentar o tema neblina e a sua relação com dispersões coloidais.

- Destacar a diferença entre colóide, suspensão e solução.

### **COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

- Elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, entrevistas, visitas, correspondências.
- Identificar as informações ou variáveis relevantes em uma situação-problema e elaborar possíveis estratégias para equacioná-la ou resolvê-la.

### **CONHECIMENTOS PRÉVIOS:**

- Soluções.
- Suspensões.

### **DESENVOLVIMENTO**

#### **Momento 1 – 45 minutos**

**Passo 1.** Apresentar aos alunos os objetivos e o tema que será discutido na aula. Perguntar aos alunos se eles já viajaram em dia de chuva? Se passaram por estradas com neblina? e se tem ideia como a neblina se forma.

**Passo 2.** Discutir com os alunos o que são neblinas e em seguida apresentar um vídeo mostrando um acidente ocasionado pela intensa neblina. Vídeo disponível no youtube com o seguinte link: <https://www.youtube.com/watch?v=XByEE5IZqdk>. Em seguida discutir o vídeo e questionar os alunos como fazer para evitar acidentes nos dias de neblina (Nesta etapa o professor não deve responder, deixar os alunos refletirem). Observar o conhecimento popular sobre o porquê os vidros do carro embaçam.

**Passo 3.** Passar aos alunos um estudo de caso, disponível nos anexos. Este estudo de caso relata a relação do uso de faróis de neblina, em estradas com neblina. A intenção é despertar a curiosidade dos alunos e instigar hipóteses.

**Passo 4.** Partindo da aplicação do estudo de caso proposto, solicitar que os alunos o resolvam através de pesquisas, em livros didáticos ou celulares.

### **Momento 2: 45 minutos**

**Passo 5.** Os alunos deverão apresentar suas respostas ao estudo de caso. Em seguida o professor deve fazer os comentários (Link de apoio 9) e inserir a parte conceitual sobre o significado de coloides, relacionando alguns produtos classificados como coloides, além de, o relacionar com as neblinas (Link de apoio 1, 2, 3, 4, 5 e 6).

**Passo 6.** Questionar os alunos se conhecem algum acidente que foi causado pela neblina e o que acham necessário fazer para reduzir o número de acidentes causados pela neblina. Escutar e direcionar as manifestações dos alunos em relação aos questionamentos.

**Passo 7.** Por fim discutir como os familiares fazem o uso correto dos faróis quando da presença de neblina na pista (Link de apoio 7, 8 e 9).

### **Momento 3 – 45 minutos.**

#### **Agora vamos nos prevenir de acidentes em estradas com neblina?**

**Passo 8.** Aplicar a atividade experimental cujo roteiro se encontra no apêndice 1 abaixo dessa sequência didática. Após a aplicação do roteiro discutir os resultados obtidos com os alunos e aplicar as questões abaixo.

## Questões para avaliação da Atividade Experimental

1. Você fez o que um químico faz em laboratório: análises de materiais e emite laudos. Faça um laudo descrevendo e classificando as três amostras utilizadas no experimento: suspensão, solução ou coloide. Não se esqueça de justificar seu laudo.
2. Em sua casa você tem alguma amostra que poderia ser analisada por você nesse procedimento? Quais? E qual seria o resultado esperado para sua análise? Discuta pelo menos duas amostras que você tem em casa.
3. Se esse teste fosse feito com um copo cheio de neblina, o que aconteceria com o feixe de luz? Justifique.

**Passo 9.** Discutir o laudo escrito pelos alunos e as questões respondidas por eles.

## RECURSOS

- Livros didáticos ou celulares.
- Roteiro experimental (Anexo).
- Data show ou smart TV.

## LINKS DE APOIO

1. Coloides e suas propriedades - [http://qnint.sbg.org.br/qni/popup\\_visualizarConceito.php?idConceito=26&semFrame=1](http://qnint.sbg.org.br/qni/popup_visualizarConceito.php?idConceito=26&semFrame=1)
2. A química do macro ao micro: coloides - [https://extensao.cecierj.edu.br/material\\_didatico/qui704/aula03.pdf](https://extensao.cecierj.edu.br/material_didatico/qui704/aula03.pdf)

3. Tipos de coloides e aplicações -

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/quimsoc.pdf>

4. Dispersões coloidais e efeito Tyndall -

<http://www2.iq.usp.br/docente/hvlinner/coloides.pdf>

5. Coloides, características e efeito Tyndall -

<https://www.manualdaquimica.com/fisico-quimica/coloides.htm>

6. Conceitos de coloides, soluções e suspensões -

[http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID301/v11\\_n1\\_a2016.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID301/v11_n1_a2016.pdf)

7. Forte neblina atrapalha visibilidade na BR-153 entre Aparecida e Goiânia -

<http://g1.globo.com/goias/videos/t/bom-dia-go/v/forte-neblina-atrapalha-visibilidade-na-br-153-entre-aparecida-e-goiania/2277158/>

8. Neblina prejudica visão dos motoristas no sudoeste goiano -

<https://www.emaisgoias.com.br/neblina-prejudica-visao-de-motoristas-no-sudoeste-goiano-prf-pede-cautela/>

9. Relação entre neblina e coloides -

<http://quimicadashotoko.blogspot.com/2013/08/efeito-tyndall.html>

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. T. **Ser Protagonista** - Química. São Paulo: Edições SM, v. 2, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (2002). **PCN+, Orientações Complementares aos Parâmetros**

**Curriculares Nacionais - Ensino Médio:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

PORTAL CANTU. Cuidados ao pegar estrada com chuva e neblina. 2018.  
Disponível em: <<https://portalcantu.com.br/news/fiquepordentro/cuidados-ao-pegar-estrada-com-chuva-e-neblina>>. Acesso em: 31 out. 2020.

## APÊNDICE 1 - ESTUDO DE CASO

### COMO EVITAR ACIDENTES EM DIAS DE NEBLINA?

João e seu pai, Paulo, residem em Campinas - São Paulo e juntos são proprietários de uma loja de brinquedos infantis, eles precisavam ir para a Capital fazer compras para sua loja. João e Paulo saíram às 3 horas da manhã para São Paulo para evitar o trânsito muito congestionado. Quando se passaram 50 km de viagem a visibilidade de João estava bem comprometida devido a neblina presente na pista, mas como precisavam continuar a viagem, seguiram sem pensar nas consequências. João e seu pai acabaram sofrendo um acidente, mas nada de grave. João que era aluno do curso de Química na UNICAMP estava intrigado com o acidente resolveu buscar explicações para entender o porquê da falta de visibilidade quando estavam em meio à neblina. Imagine que você é João e quer entender as propriedades da neblina para buscar possíveis causas do acidente.

## **ANEXO 1 - ROTEIRO DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL**

### **COLÓIDES. NUNCA VI. NUNCA OUVI. QUE BICHO É ESSE?**

#### **INTRODUÇÃO**

Os coloides, ou sistemas coloidais, são misturas em que as partículas dispersas têm um diâmetro compreendido entre 1 nanômetro e 1 micrometro, partículas estas que podem ser formadas por átomos, íons ou moléculas. Num sistema coloidal, as partículas dispersas são significativamente menores do que aquelas que podem ser percebidas a olho nu, porém, bem maiores do que as moléculas individuais (TODA MATÉRIA, 2019). Tais partículas recebem o nome de partículas coloidais.

Devido ao seu tamanho, as partículas coloidais são capazes de perpassar por um filtro, mas não por uma membrana semipermeável. Elas são grandes o bastante para refletir e dispersar a luz, dispersão esta conhecida como efeito Tyndall (LISBOA, 2010). No nosso dia a dia, os coloides podem ser encontrados em iogurtes, geleias e leite, também em produtos de higiene pessoal, como xampus, sabonetes, cremes dentais e de barbear, cosméticos e outros (TODA MATÉRIA, 2019).

**OBJETIVO:** Observar o Efeito Tyndall em uma amostra.

#### **MATERIAIS UTILIZADOS:**

- 03 copos de vidro transparente ou 03 béqueres;
- 1 colher de chá de amido de milho;
- 1 colher de chá de cloreto de Sódio (sal de cozinha)
- 1 pacote de gelatina sem sabor;
- 1 Apontador a laser ou caneta a laser;
- 1 Papel cartão preto;



- 1 colher de chá.

### **PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS:**

1. Inicialmente preparar as soluções:

**Copo 1:** coloque uma colher de chá de amido de milho dentro do copo com 150 ml de água a temperatura ambiente e dissolva.

**Copo 2:** coloque uma colher de sal dentro do copo com 150 ml de água a temperatura ambiente e dissolva.

**Copo 3 (água morna):** coloque uma colher de chá de gelatina incolor dentro do copo com 100 ml de água morna.

2. Em seguida fixe o papel cartão preto em uma superfície sólida vertical e posicione cada copo à sua frente.
3. Usando o apontador à laser, faça o feixe de luz atravessar cada um dos copos com as soluções preparadas inicialmente, apontando sempre para a cartolina preta.
4. Anote o comportamento do feixe de luz em cada uma das soluções, após resolva as questões propostas pelo professor.

### **REFERÊNCIAS**

LISBOA, J. C. F. **Ser Protagonista** – Química, 2º ano. São Paulo: Edições SM, ed. 1, 2010.

TODA MATÉRIA. Colóides. 2019. Disponível em:  
<<https://www.todamateria.com.br/coloides/>>. Acesso em: 31 out. 2020.

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 5**  
**CAFEZINHO? COM OU SEM AÇÚCAR?**



Fonte: Mexido de ideias (2011).

**TEMA: ORIGEM, CONSUMO E CONCENTRAÇÃO DE AÇÚCAR NO CAFEZINHO.**

**DURAÇÃO:** 90 minutos. O professor pode executar em dois momentos (em sequência) ou fragmentar em duas aulas, conforme disponibilidade.

**CONTEÚDOS:** Concentração comum e preparo de soluções.

**OBJETIVOS:**

- Apresentar o processo de preparação do café com açúcar articulando-o com o preparo de soluções.
- Discutir a história do café e do açúcar no Brasil.

## COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:

- Identificar e relacionar unidades de medida usadas para diferentes grandezas, como massa, volume, densidade e concentração de soluções.
- Reconhecer e utilizar adequadamente, na forma oral e escrita, símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica.
- Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social.

## CONHECIMENTOS PRÉVIOS:

- Soluções.
- Unidades de medida.

## DESENVOLVIMENTO

### **Momento 1: 45 minutos.**

**Passo 1.** O professor leva uma garrafa de café e deixa sobre a mesa. Em seguida apresentar o tema da aula “origem, consumo e concentração de açúcar no cafezinho”. Apresentar os objetivos, a importância do tema que serão trabalhados nesta aula “Cafezinho com ou sem açúcar” e a história do café e açúcar.

**Passo 2.** Questionar se os alunos ou seus pais gostam de café? Como gostam do seu café, com ou sem açúcar? Deixar os alunos responderem e dar continuidade na aula, para que juntos eles construam os conceitos, da aula objetiva.

**Passo 3.** Falar sobre a história do café e do açúcar e como o café e o açúcar chegaram no Brasil (Link de apoio 1). Falar sobre a composição química do café e seu modo de ação (Link de apoio 2). Mostrar usando Datashow, ou desenhar

e escrever no quadro, as estruturas de algumas das moléculas presentes no café e açúcar, suas funções no organismo e principais funções que desempenham quando há ingestão (Link de apoio 3, 6 e 7).

**Passo 4.** Perguntar como o café deve ser preparado e como preparam o café em casa. Qual a maneira adequada. Que tipo de conceito de Química está envolvido no preparo do café (relembrar o processo de separação de misturas). Após os alunos falarem, questionar se eles consideram o café com açúcar como uma solução? Após as respostas, questionar: mas o café é melhor com açúcar ou sem açúcar? E para a saúde qual tipo é melhor? O professor deve mediar a discussão para inserção dos conceitos adequados (Link de apoio 5 e 8).

**Passa 5.** Partindo das respostas, questionar o que é solução, soluto e solvente. E assim explicar os conceitos químicos que envolvem o preparo de soluções. Observação: aqui trabalharemos a solução de café com açúcar e não a solução de pó na água ao preparar o café (Link de apoio 5).

**Passo 6.** Indagar que tipo de açúcar usam em casa e a quantidade que usam de açúcar no café? Discutir com os alunos sobre os malefícios causados com a alta concentração do açúcar no organismo. E discutir com os alunos a preservação da saúde ao usar uma menor concentração de açúcar no café (Link de apoio 8). Questionar os alunos, “mas o que significa concentração?”. Pedir aos alunos para trazer para a próxima aula algum rótulo de casa ou figura de livro ou revistas (se não tiver pode-se pesquisar na internet), que tenha escrito produto concentrado para que possa ser discutido na próxima aula a definição de concentração.

### **Momento 2: 45 minutos.**

**Passo 1.** Apresentar os objetivos desta aula: “Discutir como se calcula a concentração de açúcar no café, diferenciando concentração comum de densidade”. Em seguida reforçar pontos importantes apresentados na aula

passada, como preparo de soluções (relembrando o preparo da solução café com açúcar), relembrar também os conceitos soluto e solvente. Em seguida discutir com os alunos a definição de concentração de açúcar no café (Link de apoio 9).

**Passo 2.** Questionar aos alunos se tem como calcular a concentração de açúcar no café. Mostrar como se calcula a concentração comum e apresentar as unidades de medidas usadas para este cálculo. Expor a diferença do cálculo de concentração comum e densidade (Link de apoio 9). (Caso necessário rever conversões de unidades de medidas).

**Passo 3.** Para finalizar a aula, propor uma aula prática demonstrativa, na sala de aula, cujo roteiro se encontra no apêndice 1. Após a aplicação do roteiro discutir os resultados obtidos e as questões do roteiro experimental.

## RECURSOS PARA AULA

- Livro didático.
- Material para o experimento.
- Quadro.
- Canetão ou giz.
- Datashow ou smart TV.

## LINKS DE APOIO

1. História do açúcar e do café -

<https://www.grandeitu.com.br/historia-acucar-cafe-itu.html#:~:text=A%20partir%20de%20meados%20do,tamb%C3%A9m%20se%20tornaram%20atividades%20significativas.>

2. Composição química do café e seu modo de ação -

[https://revistacafeicultura.com.br/?mat=3407#:~:text=O%20Caf%C3%A9%20possui%20a%20seguinte,\(caempferol%2C%20quercetol%2040%25\)%2C](https://revistacafeicultura.com.br/?mat=3407#:~:text=O%20Caf%C3%A9%20possui%20a%20seguinte,(caempferol%2C%20quercetol%2040%25)%2C)

3. Componentes voláteis do café torrado. Compostos alifáticos, alicíclicos e aromáticos -

<https://www.scielo.br/pdf/qn/v23n2/2119.pdf>

4. Mol, Quantidades de matéria -

<http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc01/atual.pdf>

5. Discussão sobre soluções -

<http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc03/aluno.pdf>

6. Benefícios do café na saúde: mito ou realidade -

[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422009000800031](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000800031)

7. Benefícios do café na saúde humana -

<https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va12-qualidade-da-bebida03.pdf>

8. Abusar do açúcar na hora de adoçar o café aumenta o risco de morte -

<https://catracalivre.com.br/saude-bem-estar/abusar-do-acucar-na-hora-de-adoçar-o-café-aumenta-risco-de-morte/>

9. Concentração e densidade -

<http://educacao.globo.com/quimica/assunto/solucoes/concentracao-de-solucoes.html>

## REFERÊNCIAS

LISBOA, J. C. F. **Ser Protagonista** – Química, 2º ano. São Paulo: Edições SM, ed. 1, 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (2002). **PCN+, Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

MEXIDO DE IDEIAS. Açúcar x café. 2011. Disponível em: <<https://www.mexidodeideias.com.br/receitas/acucar-x-cafe-2/>>. Acesso em: 31 out. 2020.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano: Química**. Volume 2. 3ª Edição – São Paulo: Moderna 2003.

## **APÊNDICE 1 – ROTEIRO PARA EXPERIMENTO DEMONSTRATIVO.**

### **CAFEZINHO? COM OU SEM AÇÚCAR?**

#### **INTRODUÇÃO:**

Sabemos que o café e o açúcar fazem parte da nossa sociedade desde a antiguidade. Quando chega alguém em casa, a primeira coisa é perguntar: Aceita um cafezinho? Pode estar adoçado ou não, depende da preferência da sua visita. O café e o açúcar em quantidade moderada fazem bem a nossa saúde e deixa “a gente animadinho” pelas substâncias químicas que liberam no nosso corpo, por isso é bom acordar cedo e tomar uma xícara de café, para despertar.

Agora vamos tomar um cafezinho... Com ou sem açúcar?

#### **MATERIAIS:**

- 1 garrafa com café sem açúcar;
- 1 vasilha com açúcar; (Se preferir é uma sugestão levar mais de 1 tipo de açúcar para que os alunos os conheçam);
- 1 balança de cozinha;
- Copos plásticos ou béqueres;
- 1 seringa ou proveta;
- 1 colher ou bastão de vidro.

#### **PROCEDIMENTOS:**

Copo 1:

Pesar 10 g de açúcar e adicionar em um copo ou em um béquer;

Medir 30 ml de café e adicioná-lo no copo ou béquer em que foi colocado a açúcar;

Em seguida misturar bem com uma colher ou com um bastão de vidro.

Copo 2:

Pesar 15 g de açúcar e adicionar em um copo ou em um béquer;

Medir 30 ml de café e adicioná-lo no copo ou béquer em que foi colocado a açúcar;



Em seguida misturar bem com uma colher ou com um bastão de vidro.

Copo 3:

Pesar 10 g de açúcar e adicionar em um copo ou em um béquer;

Medir 35 ml de café e adicioná-lo no copo ou béquer em que foi colocado a açúcar;

Em seguida misturar bem com uma colher ou com um bastão de vidro.

### **AGORA É SUA VEZ... VAMOS CALCULAR A CONCENTRAÇÃO COMUM DE AÇÚCAR EM CADA COPO DE CAFÉ?**

Copo 1:

Copo 2:

Copo 3:

### **VAMOS RESPONDER AS QUESTÕES...**

1. Qual dos copos com café estará mais doce?
2. O que significa dizer que o café está mais ou menos concentrado em açúcar?
3. Qual dos copos com café está mais concentrado em açúcar? E menos?
4. E você gosta de café mais ou menos concentrado em açúcar?

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 6

### VOCÊ SABE A QUALIDADE DO LEITE QUE CONSOME?



Fonte: Milknet (2018).

**TEMA:** QUALIDADE DO LEITE QUE CONSUMIMOS.

**DURAÇÃO:** 135 minutos. O professor pode executar em três momentos (em sequência) ou fragmentar as aulas, conforme disponibilidade.

**CONTEÚDO:** Análises químicas em laboratório e densidade.

**OBJETIVOS:**

- Apresentar e discutir as principais fraudes que alteram a qualidade do leite.
- Estudar e identificar os métodos de análises utilizados para detecção de fraudes do leite.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

- Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.
- Identificar as informações ou variáveis relevantes em uma situação-problema e elaborar possíveis estratégias para equacioná-la ou resolvê-la.
- Selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, representar dados e utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados.

**CONHECIMENTOS PRÉVIOS:**

- Ácidos.
- Bases.

**DESENVOLVIMENTO****MOMENTO 1: 45 minutos.**

**Passo 1.** Apresentar os objetivos desta aula e o tema que será trabalhado. “Você sabe identificar a qualidade do leite que consome?”, “Quais métodos são utilizados em laboratório para detecção de fraudes no leite” e “Você conseguiria identificar em casa fraudes no leite que você consome?”

**Passo 2.** Iniciar a discussão destacando a importância das bacias leiteiras do Brasil, como é realizado o processo de produção e comercialização (Link de apoio 3). Além disso, destacar propriedades e composição do leite (Link de apoio 6 e 7).

**Passo 3.** Perguntar aos alunos “você já viu ou ouviu alguma notícia apontando fraudes no leite?”. E “Como o leite pode ser fraudado?” Discutir com os alunos (Link de apoio 9 e 10).

**Passo 4.** Apresentar recortes de reportagens encontradas na internet sobre fraudes no leite, para que os alunos leiam e identifiquem as substâncias Químicas usadas para fraudar o leite (Link de apoio 14).

**Sugestão:** Fazer anotações no quadro desses dados obtidos presentes nas reportagens para rever moléculas e nomenclaturas das substâncias, como a água, hidróxido de sódio, amido, entre outras).

**Passo 5.** Discutir e apresentar informações sobre as substâncias adicionadas para fraudar o leite e qual sua finalidade (Link de apoio 8). Relembrar baseado no processo de qualidade do leite, o conceito de densidade (Link de apoio 15).

**Passo 6.** Questionar os alunos se é possível verificar se no leite que consomem em casa há adição de substâncias que indicam uma possível fraude. Pedir que cada aluno pesquise e traga de casa, anotado no caderno, pelo menos um método de detecção de contaminantes presentes no leite e quais substâncias esses métodos podem detectar e o porquê essas substâncias são adicionadas (Link de apoio 1,2 e 4).

**MOMENTO 2: 2 aulas de 45 minutos seguidas ou fragmentadas (Aula 1 Análises de fraude dos caminhões 1 e 2 e Aula 2 análises de fraude dos caminhões 3 e 4).**

**Passo 1:** Apresentar o que será trabalhado nesta aula “Vamos identificar se o leite que você consome em casa é de boa qualidade?”.

**Passo 2:** Discutir com os alunos os métodos de identificação de contaminantes no leite que trouxeram de casa (Links de apoio 1 e 2). Apresentar através de um vídeo, quais análises químicas são realizadas para verificação de contaminantes

no leite (sugestão de link de vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=L YfdxjZCa8Q>).

**Passo 3:** Propor um estudo de caso investigativo (Anexo 1 e apêndice 1). No qual os alunos resolverão o problema do estudo de caso proposto, por meio dos resultados obtidos pelo experimento. Para verificação das fraudes no leite, utilizar algumas amostras de leite sem adulteração e uma adulterada (para adulterar com amido siga os passos descritos no roteiro). Após a aplicação discuta com os alunos as questões propostas no roteiro. **Sugestão:** Durante a aplicação da atividade experimental reforçar os conceitos de Química, “densidade”, “nomenclatura das moléculas” e “elementos químicos”. Além disso pode ser discutido com os alunos o trabalho que a polícia tem feito para combater as fraudes no leite e os investimentos que algumas empresas estão fazendo para combater as fraudes no leite (Link de apoio 11, 12 e 13).

**Passo 4:** Peça aos alunos que emitam em casa um laudo/relatório, químico/técnico apontando em quais amostras foram identificadas adulterações e tragam em outra aula, para discussão. (Link de apoio 5 que mostra exemplo de laudo: <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/SelmaENoPrelo.pdf>).

## RECURSOS

- Materiais para o estudo de caso.
- Quadro.
- Canetão ou giz.
- Recortes das reportagens.
- Datashow ou smart TV.

## LINKS DE APOIO

1. Fraude em leite: Métodos de detecção e implicações para o consumidor –

[http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial73\\_3\\_completa/artigos-separados/1611.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial73_3_completa/artigos-separados/1611.pdf)

2. Verificação quantitativa dos métodos qualitativos oficiais para detecção de fraude em leite -

<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1002/1/2015TamaresScherer.pdf>

3. Segunda maior bacia leiteira do Brasil -

<http://g1.globo.com/minas-gerais/triangulo-mineiro/mg-rural/videos/v/segunda-maior-bacia-leiteira-do-pais-patos-de-minas-aposta-em-inovacao/3857512/>

4. Experiências lácteas -

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/exper1.pdf>

5. Fraude no Leite: Experimento Investigativo para o Ensino de Química – Laudo técnico -

<http://static.sites.sbq.org.br/rvq.sbq.org.br/pdf/SelmaENoPrelo.pdf>

6. Leite aspectos de composição e propriedades -

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/quimsoc.pdf>

7. Investigando os componentes presentes no leite em uma atividade interativa-

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc25/eeq03.pdf>

8. Leite como gerador de aprendizagem em Química -

[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2010/2010\\_unicentro\\_qui\\_artigo\\_nilce\\_do\\_amaral.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_unicentro_qui_artigo_nilce_do_amaral.pdf)

9. Empresas investigadas por fraudes em leite em pó em BH e Contagem terão que recolher produtos -

[https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2018/12/10/interna\\_gerais,1012073/empresas-investigadas-por-fraudes-em-leite-em-po-em-bh-e-contagem-tera.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2018/12/10/interna_gerais,1012073/empresas-investigadas-por-fraudes-em-leite-em-po-em-bh-e-contagem-tera.shtml)

10. Ministério Público do Rio Grande do Sul denuncia 19 por fraude na produção de leite e queijo -

<https://www.canalrural.com.br/noticias/ministerio-publico-denuncia-por-fraude-producao-leite-queijo-59855/>

11. Empresas investem em tecnologia para combater as fraudes em leite -

<https://www.canalrural.com.br/noticias/empresas-investem-tecnologia-para-combater-fraude-leite-63928/>

12. Operação contra fraude no leite -

<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2015/05/operacao-leite-compensado-cumpre-9-mandados-de-prisao-no-norte-do-rs.html>

13. Conheça a inspeção do leite na indústria -

<https://www.youtube.com/watch?v=LYfdxjZCa8Q>

14. Imagens de reportagens sobre a fraude no leite -

[https://www.google.com/search?q=reportagens+e+noticias+de+fraudes+no+leite&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjlpui5n-TsAhX6J7kGHcuVCzoQ\\_AUoA3oECAwQBQ&biw=1366&bih=657](https://www.google.com/search?q=reportagens+e+noticias+de+fraudes+no+leite&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjlpui5n-TsAhX6J7kGHcuVCzoQ_AUoA3oECAwQBQ&biw=1366&bih=657)

15. Conceito de densidade -

<https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/densidade.htm>

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:**

Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (2002). **PCN+, Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

MILKNET. Artigo: a importância do leite na história humana. 2018. Disponível em: < <https://www.milknet.com.br/artigo-a-importancia-do-leite-na-historia-humana/>>. Acesso em: 31 out. 2020.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano: Química**. Volume 2. 3ª Edição – São Paulo: Moderna 2003.

VENTURA, S. L. R. R. et al. Fraudes no leite: experimento investigativo para o ensino de Química. **Revista virtual de Química**, Brasil, v.11, n. 3, 20 p., julho 2019.



## APÊNDICE 1 – ESTUDO DE CASO

### VAMOS DETECTAR FRAUDES NO LEITE?

Márcia é uma analista de laboratório, que trabalha em uma indústria de laticínios, chamada Complem, sediada na cidade de Morrinhos, no estado de Goiás. Todos os dias nesta empresa, chegam em média 100 caminhões carregados de leite para abastecer a indústria. Há na entrada da indústria um funcionário, que retira três amostras de cada caminhão e as leva para o laboratório, para que estas sejam analisadas pela analista Márcia e haja a verificação se há ou não contaminantes no leite. Porém a dois anos, Márcia trabalha nesta empresa e em todas as análises que teria feito até o momento não teria encontrado contaminante nenhum. Mas, hoje como todos os dias ela recebeu 300 amostras de leite, que deveriam ser analisadas. Ela iniciou as análises e para sua surpresa, verificou que três das amostras de dois dos caminhões apresentavam adição de substâncias em excesso, substâncias responsáveis por acrescentar o volume no leite. Márcia, resolveu refazer a análise em quatro dos caminhões suspeitos.

Você como analista de laboratório, no lugar de Márcia, poderia descobrir qual dos caminhões teriam substâncias adicionadas? E quais seriam essas substâncias presentes nas amostras de leite destes caminhões? Por meio dos conhecimentos adquiridos durante as aulas e de análises químicas, siga as orientações e desvende o mistério...

## ANEXO I – ROTEIRO EXPERIMENTAL DE DETECÇÃO DE FRAUDE NO LEITE.

**Caminhões 1 e 2: Verificar a densidade do produto.**

### Introdução:

Densidade é a relação existente entre a massa e o volume de um material, a uma dada pressão e temperatura. Essa relação pode ser expressa pela fórmula:

$$d = \frac{m}{V}$$

No SI (Sistema Internacional de Unidades), a unidade de densidade é o quilograma por metro cúbico ( $\text{kg/m}^3$ ). No entanto, os mais utilizados são  $\text{g/cm}^3$  e o  $\text{g/ml}$ , lembrando que  $1 \text{ cm}^3$  equivale a  $1 \text{ ml}$ . O valor da densidade do leite é em média  $1,07 \text{ g/ml}$  a  $25^\circ\text{C}$  (TODA MATÉRIA, 2019).

**Figura 1** – Diversos líquidos com diferentes densidades.



Fonte: Departamento de Pós-Graduação UFRJ.

**Objetivo:** Determinar se há fraude no leite através da verificação da densidade.

**Materiais:**

- 6 copos ou béqueres de 50 ml.
- 120 ml de Amostra de Leite.
- 60 ml de água.
- 2 béqueres ou copos de 100 ml.
- Balança.
- Caneta para identificação do béquer ou copo.

**Procedimento ao professor antes da aula:**

**Passo 1:** Adicionar 60 ml de leite em um béquer ou copo de 100 ml e identificar o recipiente com caneta como “caminhão 1”.

**Passo 2:** Adicionar 60 ml de leite e 60 ml de água em um béquer ou copo de 100 ml e identificar o recipiente com caneta como “caminhão 2”.

**Procedimentos aos alunos:**

**Passo 1:** Numerar 3 copos e identificá-los como caminhão 1. Pesar cada copo individualmente e anotar a massa na tabela abaixo. Em seguida transferir 20 ml de leite do caminhão 1, para cada copo e pesar novamente.

**Caminhão 1.**

Copos	Massa do copo (g)	Massa do copo com leite (g)
Copo 1		
Copo 2		
Copo 3		

Com a massa do copo 1 ( $m_c$ ) e a massa do copo com leite ( $m_{cl}$ ) fazer o cálculo da massa do leite ( $m_l$ ). Depois de calcular a densidade do leite:

$$d_l = m_l/v_l$$

Para calcular a massa do leite basta subtrair a massa do copo da massa do leite.

$$m_l = m_{cl} - m_c$$

Repetir o mesmo procedimento para o copo 2 e 3. E anotar os cálculos na tabela abaixo.

### **Caminhão 1.**

Copos	Massa do leite (g)	Densidade do leite (g/ml)
Copo 1		
Copo 2		
Copo 3		

**Passo 2:** Numerar 3 copos e identificá-los como caminhão 2. Pesquisar cada copo individualmente e anotar a massa na tabela abaixo. Em seguida transferir 20 ml de leite do caminhão 2 para cada copo e pesar novamente.

### **Caminhão 2.**

Copos	Massa do copo (g)	Massa do copo com leite (g)
Copo 4		
Copo 5		
Copo 6		

Com a massa do copo 4 ( $m_c$ ) e a massa do copo com leite ( $m_{cl}$ ) fazer o cálculo da massa do leite ( $m_l$ ). Depois de calcular a densidade do leite:

$$d_l = m_l / v_l$$

Para calcular a massa do leite basta subtrair a massa do copo da massa do leite.

$$m_l = m_{cl} - m_c$$

Repetir o mesmo procedimento para o copo 5 e 6.

### **Caminhão 2.**

Copos	Massa do leite (g)	Densidade do leite (g/ml)
Copo 4		
Copo 5		
Copo 6		

### **Caminhões 3 e 4: Há presença de amido?**

#### **Introdução:**

A análise de detecção da fraude pela presença do amido no leite, consiste na reação do amido com o iodo. Quando é realizado a análise por meio do uso do iodo na amostra se houver a presença de amido haverá a formação de um composto de adsorção de coloração azul, ou seja, a formação de uma aureola azul na parte superior da amostra (ANDRADE, 2012).

#### **Imagem 1: Amido no leite.**



Fonte: Universidade da Química (2019).

**Objetivo:** Identificar se há fraude no leite, devido a presença de amido.

**Materiais e reagentes utilizados:**

- 6 copos de 100 ml.
- 72 gotas de Tintura de iodo 2% ou solução de iodo 2% (comprar na farmácia se não houver laboratório).
- 120 ml de leite a temperatura ambiente.
- 30 ml de água.
- 3 colheres de chá de amido.
- 2 béqueres de 200 ml.

**Procedimento para o professor antes da aula: (Nomeie os béqueres como caminhão 3 e caminhão 4).**

**Caminhão 3: Copos de 1 a 3.** Coloque em um béquer de 200 ml, 60 ml de leite, 15 ml de água e 3 colheres de chá de amido.

**Caminhão 4: Copos de 4 a 6.** Coloque um béquer de 200 ml, 60 ml de leite.

**Procedimentos para os alunos:**

Enumere cada copo de acordo com seu respectivo caminhão. Adicione 25 ml da amostra de leite em cada copo numerado. Aqueça levemente a amostra de leite de cada copo separado, e acrescente 12 gotas de Tintura de iodo 2%, observar a coloração produzida em cada copo. Em seguida anote quais são as amostras de leite, de qual caminhão, que apresentam fraude.

**Questões para avaliação da atividade experimental:**

1. Ao realizar a análise da presença amido na amostra, quais suas conclusões relacionadas à Química?
2. Calcule a densidade do leite encontrada e compare com a densidade normal do leite, que benefícios esta análise traria para os cidadãos?

3. Houve alguma amostra que estaria fraudada? Estes métodos de verificação de fraudes no leite são importantes para a sociedade?
4. Dê uma sugestão de um método químico analítico que poderia ser usado na investigação da fraude no leite diferentes destes usados e que seria de grande importância para a sociedade.

### Referências:

ANDRADE, R. B. Pesquisa de amido em leite fluido e desidratado. 2012.

Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/laboratorios/credenciamento-e-laboratorios-credenciados/legislacao-metodos-credenciados/arquivos-metodos-da-area-poa-iqa/met-poa-12-01-amido.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2020.

TODA MATÉRIA. Densidade. 2019. Disponível em:

<<https://www.todamateria.com.br/densidade/>>. Acesso em: 02 nov. 2020.

UNIVERSIDADE DA QUÍMICA. **Experimento de Química: coloquei iodo no amido, e vejam o que aconteceu**. 2019. (10m04s). Disponível em:<

<https://www.youtube.com/watch?v=rDjT-TraruY>>. Acesso em: 02 nov. 2020.

## **SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 7**

### **PROFISSÃO REPÓRTER QUÍMICO: POLUIÇÃO DOS RIOS AFETAM A VIDA AQUÁTICA.**



Fonte: Kasvi (2018).

**TEMA: POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DOS RIOS.**

**DURAÇÃO:** 45 minutos.

**CONTEÚDO:** Soluções gás-líquido.

**OBJETIVOS:**

- Apresentar e discutir as formas de poluição nas águas dos rios abordando o cotidiano do aluno.
- Expor a importância da temperatura e pressão das águas do rio, para sobrevivência da vida aquática.



## COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:

- Avaliar as dimensões das perturbações na hidrosfera provocadas por ação humana para desenvolver ações preventivas ou corretivas, individual ou coletivamente.
- Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.
- Identificar as informações ou variáveis relevantes em uma situação-problema e elaborar possíveis estratégias para equacioná-la ou resolvê-la.

## CONHECIMENTOS PRÉVIOS:

- Soluções.
- Elementos da tabela periódica.

## DESENVOLVIMENTO

**Passo 1.** Apresentar o conteúdo e o tema que será trabalhado nessa aula “Soluções gás-líquido” “Como a poluição dos rios afetam a vida aquática?”.

**Passo 2.** Iniciar a aula discutindo a importância da água para todos os seres vivos (Link de apoio 3 e 4). Em seguida, entregar aos alunos pequenos textos ou reportagens que falam sobre a poluição das águas dos rios e suas causas (Link de apoio 2, 5, 7 e 9). Pedir aos alunos para apresentar para os colegas as informações mais importantes do texto que acabaram de ler. Inserir a realidade dos alunos, se possível com reportagens/textos de locais conhecidos pela comunidade. Promover discussões sobre algum rio que está poluído que os alunos conhecem; “Como isso aconteceu?”; “Quais são os responsáveis e se a poluição pode ser revertida?”.

**Passo 3.** Questionar se “Os peixes sofrem com a poluição das águas dos rios?”, e questionar se sabem explicar quimicamente este processo. Inserir o

pensamento químico de que a respiração dos peixes, reprodução e nutrição são afetados quimicamente com a poluição (Link de apoio 8, 10). De que o ecossistema é alterado, o pH e como ele influencia na biota ali existente (Link de apoio 11). Pois, todos os processos envolvem conceitos químicos.

**Passo 4.** Na sequência, explicar quimicamente como o meio aquático pode sofrer com isso. Explicar sobre a solubilidade do  $O_2$  em água que será o conteúdo abordado, sempre dando exemplos, pois sem o oxigênio aquoso,  $O_{2(aq)}$ , a sobrevivência da fauna e flora seria comprometido e através disto nós seres humanos também, pois o baixo nível de oxigênio mostra que a água pode estar poluída (Link de apoio 1 e 6).

**Passo 5.** Discutir o que é a solubilidade dos gases e destacar que a solubilidade dos gases na água depende de fatores como a temperatura e pressão (revisar). Discutir a lei de Henry e questionar os alunos, “Se for aumentado a pressão e a temperatura da água do rio o que ocorre com o gás carbônico? E se a pressão e temperatura for diminuída o que ocorre? (Link de apoio 12).

**Passo 6.** Para finalizar, sugerir aos alunos que elaborem uma reportagem fictícia sobre um problema ambiental da região ou do país que afetou a vida aquática. Os alunos devem apontar as possíveis causas do problema e os meios para que este problema seja solucionado. A reportagem pode ser apresentada na próxima aula, a elaboração dessa atividade pode ser em grupos ou individual, de acordo com a disponibilidade de aulas do professor. Sugestão: se a turma for separada em grupos, os alunos podem gravar vídeos dinâmicos ou apresentar em sala a reportagem, como se fossem repórteres.

## RECURSOS

- Canetão.
- Quadro.
- Textos ou reportagens sobre a poluição dos rios.

## LINKS DE APOIO

1. Poluição vs tratamento de água -

<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc10/quimsoc.pdf>

2. Contaminação por mercúrio e o caso da Amazônia -

<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc12/v12a01.pdf>

3. A água da fonte natural -

[http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc36\\_2/06-RSA-106-12.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc36_2/06-RSA-106-12.pdf)

4. As águas do planeta terra -

<http://qnesc.s bq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf>

5. Contaminação de ambientes aquáticos por “agrotóxicos urbanos” -

<https://www.scielo.br/pdf/qn/v38n5/0100-4042-qn-38-05-0622.pdf>

6. A Química das águas -

[https://www.ufjf.br/baccan/files/2012/11/Aula-2-](https://www.ufjf.br/baccan/files/2012/11/Aula-2-Qu%C3%ADmica_das_Aguas1.pdf)

[Qu%C3%ADmica\\_das\\_Aguas1.pdf](https://www.ufjf.br/baccan/files/2012/11/Aula-2-Qu%C3%ADmica_das_Aguas1.pdf)

7. Principais aspectos da poluição de rios brasileiros por pesticidas -

<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18n12/a14v18n12.pdf>

8. Química das águas e poluição -

[http://www.ufjf.br/baccan/files/2012/11/Aula-2-Qu%C3%ADmica-das-](http://www.ufjf.br/baccan/files/2012/11/Aula-2-Qu%C3%ADmica-das-Aguas_Parte-1_2S2016.pdf)

[Aguas\\_Parte-1\\_2S2016.pdf](http://www.ufjf.br/baccan/files/2012/11/Aula-2-Qu%C3%ADmica-das-Aguas_Parte-1_2S2016.pdf)

9. Notícias sobre poluição de rios -

[https://www.google.com/search?q=reportagens+de+rios+poluidos&source=lmns&tbm=nws&bih=657&biw=1366&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKEwjh1KTvj-fsAhUJBLkGHX1wCbYQ\\_AUoAXoECAEQAQ](https://www.google.com/search?q=reportagens+de+rios+poluidos&source=lmns&tbm=nws&bih=657&biw=1366&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKEwjh1KTvj-fsAhUJBLkGHX1wCbYQ_AUoAXoECAEQAQ)

10. Metabolismo dos poluentes nos peixes -

<https://cetesb.sp.gov.br/mortandade-peixes/metabolismo-dos-poluentes-nos-peixes/>

11. Peixes e pH -

<https://cetesb.sp.gov.br/mortandade-peixes/alteracoes-fisicas-e-quimicas/ph/>

12. Solubilidade dos gases em líquidos -

<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/solubilidade-dos-gases-em-liquidos-a-lei-de-henry.htm>

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. T. **Ser Protagonista** - Química. São Paulo: Edições SM, v. 2, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (2002). **PCN+, Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

KAVSI. Análise da água e monitoramento da qualidade. 2018. Disponível em: <<https://kasvi.com.br/analise-de-agua-monitoramento-qualidade/>>. Acesso em: 02 nov. 2020.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano: Química**. Volume 2. 3ª Edição – São Paulo: Moderna 2003.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 8

### ACIDENTES RADIOATIVOS: VOCÊS JÁ OUVIRAM FALAR?

#### Césio em ferro-velho espalha radioatividade em Goiânia

Cedente — Lorraine de Paulo/Agência O Imagin

**Joãoimar Carvalho**

**GOIÂNIA** — Dozeesse pessoas internadas em estado grave e cerca de 40 em regime especial de observação médica são causa da radioatividade liberada por uma capsula de césio 137, que sumiu do Instituto Goiano de Radioterapia e foi vendida a um ferro-velho de Goiânia como sucata, na semana passada. Trata-se de uma peça relativamente grande, pesando de 400 a 500 kg, dentro da qual uma gravação, que pesa cerca de 40 quilos, contém o material radioativo.

O Instituto Goiano com autorização da Comissão Nacional de Energia Nuclear, segundo revelou o físico José de Julio Rossetti, diretor do Departamento de Isotópicos Nucleares, do Cnen (Comissão Nacional de Energia Nuclear), que está em Goiânia, à frente de uma equipe de 17 pessoas, conferindo as consequências do acidente, o mais grave já ocorrido no Brasil com material radioativo.

O material fora recebido, no cartão-feito da semana passada, por Wagner Mota Pereira e Roberto dos Santos Alves, no antigo local do Sítio Casa de Misericórdia de Goiânia e vendido como sucata ao ferro-velho de propriedade de Deonir Alves Ferreira. Há uma versão de que o material tenha sido roubado. Os proprietários do Instituto não foram localizados em Goiânia ontem.

O problema começou a surgir na segunda-feira, quando Wagner Mota Pereira foi internado no Hospital de Doenças Tropicais com queimaduras. Roberto dos Santos Alves também foi internado. O dono do ferro-velho e toda sua família também estão contaminados com a radiação da capsula, que estava no quintal de sua casa.

Além de terem queimado o material, e toda vez que faziam alguma liberação de radioatividade da capsula, sem saber o que estava acontecendo. As crianças se divertiam, brincando sucata "pedra brilhosa", como chegaram a dizer. O problema moveu ao Instituto de Deonir Alves Ferreira, o dono do ferro-velho, de quebrar a peça com uma martelo e um martelo, e com isso, segundo o físico Rossetti, disse: o material radioativo, que se espalhou por toda a casa. "Aquilo já impregnou todas as pessoas". As crianças não se divertiam, ficando pelo chão e com pó que brilhava como sapatinha. Algumas delas, estavam com queimaduras por todo o corpo, com vômitos e diarréias, as primeiras manifestações da contaminação radioativa.

**Isolamento** — A família de Deonir e as pessoas que frequentam o ferro-velho foram, após constatado o acidente, levadas para quatro hospitais de Goiânia. A Secretaria de Saúde levou a capsula para sua unidade de vigilância, onde estava à tarde a prateleira interna, que contém o material radioativo, foi desmontada. A área onde a capsula estava foi isolada pela polícia e pelo Corpo de Bombeiros.

Devido à possibilidade de que mais pessoas estejam contaminadas, a Secretaria de Saúde isolou o estúdio Pedro Ludovico, que fica perto da área do acidente. Quatro pessoas foram e alojou ali cerca de 40 pessoas com sintomas de contaminação. São pessoas das vizinhanças do local do acidente. Elas estão sendo monitoradas com bônus especiais.

Muitas pessoas possuem a preocupação espontaneamente o estado de saúde, para passarem por testes com a capote comandada pelo físico José de Julio Rossetti, que, a partir de hoje, estará com três médicos especialistas em energia nuclear. A equipe não sabe a extensão da gravidade do acidente, e somente após a análise dos exames que estarão fazendo esse teste é que poderão determinar o grau de risco a que a população de Goiânia ficou exposta.



#### Um remédio mortal

**O césio 137, isótopo empregado em medicina nuclear para controle da expansão de tumores, quando atinge uma pessoa acidentalmente, pode provocar o efeito contrário ao de terapêutica.**

**Henrietta Blum, ex-doutora de Livern (Instituto Brasileiro de Medicina Nuclear) e professora de radiobiologia da Universidade Santa Urua, afirma que, dependendo da quantidade de radiação liberada sobre uma pessoa, o césio 137 pode provocar, de imediato, hemorragias gástricas, paralisia do sistema nervoso central e morte. A longo prazo, pode causar cegueira, catarata, febre e anemia aplásica (paralisação da produção das células vermelhas do sangue pela medula óssea).**

**Blum explica que uma mulher grávida pode abortar se for exposta ao césio 137, elemento capaz de provocar má formação nos feto, dependendo da quantidade de radiação que absorver.**

Wagner Mota recolheu a capsula com césio e foi internado com graves queimaduras

Fonte: Sociotecnológica (2017).

### TEMA: ACIDENTES RADIOATIVOS EM GOIÂNIA E EM CHERNOBYL.

**DURAÇÃO:** 45 minutos.

**CONTEÚDO:** Fissão nuclear e fusão nuclear.

**OBJETIVOS:**

- Apresentar e discutir os acidentes radioativos ocorridos em Goiânia e Chernobyl e relacioná-los com os conceitos químicos sobre radioatividade.
- Explicar a relação do funcionamento de uma usina nuclear com a reação de fissão nuclear.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

- Reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.
- Reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania.

**CONHECIMENTOS PRÉVIOS:**

- Elementos químicos.
- Radioatividade.

**DESENVOLVIMENTO**

**Passo 1.** Iniciar a aula apresentando aos alunos o conteúdo e o tema que serão trabalhados “Radioatividade” e “Acidentes radioativos”.

**Passo 2.** Questionar se os alunos conhecem algum acidente radioativo que ocorreu no Brasil ou em outros países, após o posicionamento dos alunos apresentar os acidentes ocorridos em Goiânia e em Chernobyl (Link de apoio 1 e 4). Destacando os elementos químicos radioativos que causaram esses acidentes como Césio 137 e Iodo 131 (Link de apoio 4).

**Passo 3.** Explicar a relação do Urânio com o acidente ocorrido em Chernobyl. Falar também sobre efeitos biológicos da radiação, como ficou Chernobyl após o acidente, como está hoje e porque não pode ser habitada (Link de apoio 4).

**Passo 4.** Explicar e mostrar por meio de imagens o que é uma usina nuclear e como ocorrem as reações nucleares dentro de uma Usina, fissão nuclear e também diferenciar as reações de fusão e fissão nuclear (Link de apoio 9 e 10).

Destacar o funcionamento de uma usina nuclear e a segurança dessas usinas (Link de apoio 4, 7 e 11). Citar que no Brasil há as usinas de Angra dos Reis sediadas no Rio de Janeiro (Link de apoio 7).

**Passo 5.** Como avaliação dos conhecimentos da turma, será pedido que formem grupos de 4 alunos. Propor aos alunos que construam uma história em quadrinhos. Como ponto de partida sugerir que a construção se espelhe no desenho dos simpsons e o tema e conteúdo abordados durante a aula. Estas histórias podem destacar os aspectos tanto positivo quanto negativo da aplicabilidade da radioatividade (Link de apoio 2, 3, 5, 6, 8).

## RECURSOS

- Quadro.
- Canetão ou giz.
- Datashow ou smart TV (para mostrar imagens).

## LINKS DE APOIO

1. A radioatividade e a história do tempo presente -

<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc19/a08.pdf>

2. O despertar da radioatividade ao alvorecer do século XX -

[http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc33\\_2/04-HQ10509.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc33_2/04-HQ10509.pdf)

3. Raios X e radioatividade -

<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc02/historia.pdf>

4. Marcos da história da radioatividade e tendências atuais -

[http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/Vol30No1\\_83\\_18-RV05217.pdf](http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/Vol30No1_83_18-RV05217.pdf)

5. Investigando as aplicações da radioatividade na Sociedade -  
<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/970-2.pdf>
  
6. Radioatividade e meio ambiente -  
<http://quid.sbg.org.br/wp-content/uploads/2019/07/SBQ-Cole%C3%A7%C3%A3o-Qu%C3%ADmica-no-Cotidiano-vol8-Radioatividade-capa.pdf>
  
7. Usina nuclear no Brasil -  
<http://www.eletronuclear.gov.br/Paginas/PageNotFoundError.aspx?requestUrl=http://www.eletronuclear.gov.br/tecnologia/index.php>
  
8. História em quadrinhos dos Simpsons -  
<https://www.unicorniohater.com.br/teoria-dos-simpsons-o-amor-de-bart-pelo-homem-radioativo-tem-uma-origem-reconfortante/>
  
9. Reação de fissão nuclear -  
<http://portal.if.usp.br/fnc/pt-br/p%C3%A1gina-de-livro/fiss%C3%A3o>
  
10. Reação de fusão nuclear -  
<http://portal.if.usp.br/fnc/pt-br/p%C3%A1gina-de-livro/fus%C3%A3o>
  
11. Funcionamento de uma usina nuclear –  
[https://www.ipen.br/portal\\_por/conteudo/biblioteca/arquivos/Como funciona uma Usina de Energia Nuclear.pdf](https://www.ipen.br/portal_por/conteudo/biblioteca/arquivos/Como funciona uma Usina de Energia Nuclear.pdf)

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. T. **Ser Protagonista** - Química. São Paulo: Edições SM, v. 2, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:**



Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (2002). **PCN+, Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano: Química**. Volume 2. 3ª Edição – São Paulo: Moderna 2003.

SOCIENTIFICA. Césio-137, o maior desastre radiológico do Brasil. 2017. Disponível em: <<https://socientifica.com.br/cesio-137-o-maior-desastre-radiologico-do-brasil/>>. Acesso em: 03 nov. 2020.

## **SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 9**

### **VOCÊ SABE COMO AS BOMBAS ATÔMICAS FUNCIONAM?**



Fonte: Super interessante (2011).

**TEMA: FUNCIONAMENTO DE UMA BOMBA ATÔMICA.**

**DURAÇÃO:** 45 minutos.

**CONTEÚDO:** Reações de Fissão e fusão nuclear.

**OBJETIVOS:**

- Apresentar o funcionamento das bombas atômicas do tipo convencional e de Hidrogênio.

- Conscientizar os alunos no que diz respeito a má aplicação dos elementos radioativos.

### **COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

- Reconhecer e compreender fenômenos envolvendo interações e transformações químicas, identificando regularidades e invariantes.
- Reconhecer e compreender símbolos, códigos e nomenclatura própria da Química e da tecnologia.

### **CONHECIMENTOS PRÉVIOS:**

- As partículas elementares (Prótons, Elétrons e Nêutrons).
- A descoberta da radioatividade e suas leis (Tipos de radiações).
- As séries radioativas (Elementos radioativos da tabela periódica).

### **DESENVOLVIMENTO**

**Passo 1:** Antes de iniciar a aula colar várias figuras no quadro. Figuras sem identificações, de explosões da bomba atômica; de usinas nucleares; pessoas feridas durante as explosões (O professor pode optar pelo que ele achar que irá chamar a atenção dos alunos). Passar também a música Rosa de Hiroshima (Link da música: <https://www.youtube.com/watch?v=EqI3lp21GEA>) e pedir aos alunos que descubram qual será o assunto da aula.

**Passo 2:** Apresentar aos alunos o conteúdo que será abordado nesta aula. “Reações de fusão e fissão nuclear”, reações nas quais ocorrem no interior de uma bomba atômica de tipo convencional e de Hidrogênio. Questionar aos alunos se sabem a diferença entre bomba atômica convencional e bomba de Hidrogênio, este questionamento fará com que reflitam no decorrer da aula.

**Passo 3.** Para abordar o conteúdo trabalhar a História do ataque das cidades japonesas Hiroshima e Nagasaki através de reportagens (Link de apoio 2).

**Passo 4.** Discutir o tipo de bomba utilizada durante os ataques das cidades japonesas e os elementos químicos usados nestas bombas (Link de apoio 2).

**Passo 5.** Diferenciar bomba atômica convencional utilizada nos ataques da bomba de Hidrogênio expondo as reações de fusão e fissão nuclear (Link de apoio 1 e 3).

**Passo 6.** Durante a discussão das reações ocorridas no interior das bombas nucleares é bom lembrar o conceito de isótopos, número de massa, número atômico e elementos radioativos.

**Passo 7.** Discutir com os alunos as questões éticas do manuseio da Química, destacando o uso errôneo das bombas atômicas e as consequências desta ação para a população japonesa (Link de apoio 2).

**Passo 8.** Para finalizar a aula incentivar os alunos a fazer uma produção de uma história em quadrinhos, com personagens da escolha do professor ou do próprio aluno, expondo ideias de como evitariam um destes ataques ou como explicariam o funcionamento das bombas, com base em argumentos químicos. Para ser entregue ou apresentado em forma de cartaz na próxima aula.

## RECURSOS

- Data show ou smart TV.
- Notebook.
- Pincéis.
- Quadro.

## LINKS DE APOIO

1. Bomba atômica -

<https://www.manualdaquimica.com/fisico-quimica/bomba-atmica.htm#:~:text=A%20bomba%20at%C3%B4mica%20%C3%A9%20um,uma%20quantidade%20enorme%20de%20energia.>

2. Hiroshima e Nagasaki: razões para experimentar a nova arma -

<https://www.scielo.br/pdf/ss/v3n4/a10v3n4.pdf>

3. Fusão nuclear -

<https://www.manualdaquimica.com/fisico-quimica/fusao-nuclear.htm>

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (2002). **PCN+, Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano: Química**. Volume 2. 3ª Edição – São Paulo: Moderna 2003.

SUPER INTERESSANTE. Qual diferença entre a bomba atômica e a hidrogênio. 2011. Disponível em: < <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-a-diferenca-entre-a-bomba-atmica-e-a-de-hidrogenio/> >. Acesso em: 03 nov. 2020.

## SUGESTÃO DE SLIDES



Alguém já ouviu falar sobre alguma cidade/país que foi bombardeada?

Quais tipos de bombas nucleares vocês conhecem?

**Nagasaki**

Três dias depois, 9 de agosto, outra cidade japonesa, Nagasaki, foi atvejada por uma Bomba Atômica, desta vez de plutônio, batizada de Fat Man, com alcance explosivo ainda maior que a lançada sobre Hiroshima.

**Hiroshima**

No dia 6 de agosto de 1945, há exatos 73 anos, o céu da cidade de Hiroshima, no Japão, foi cruzado por militares do exército norte-americano a bordo do avião B-29. Paul Tibbets, era o nome do piloto que lançou sobre a população civil a Bomba Atômica Little Boy.

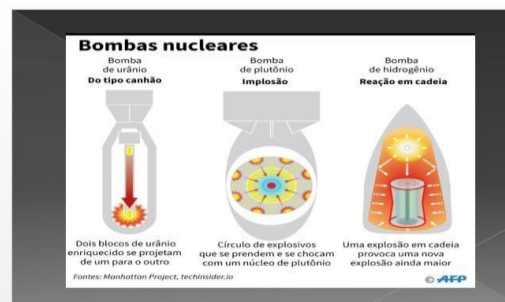
**Bombas atômicas usadas nos ataques das cidades de Hiroshima e Nagasaki**

**Bomba Atômica Fat Man** – Nagasaki – Elemento químico usado: Urânio 235

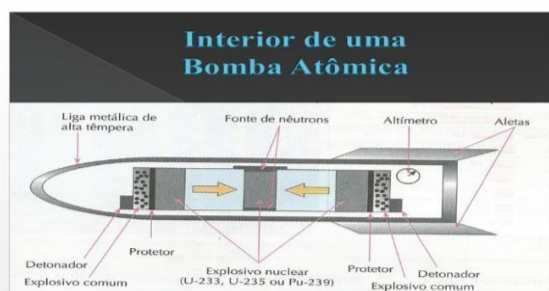
**Bomba Atômica Little Boy** – Hiroshima – Elemento químico usado: Plutônio 239

Qual a diferença entre as Bombas Atômicas que atacaram as cidades japonesas da Bomba de Hidrogênio?

A diferença é que cada uma delas realiza um processo diferente com os átomos para obtenção de energia.



COMO FUNCIONA UMA BOMBA ATÔMICA?



### Como a bomba atômica funciona...

• Ocorrem reações de quebra de núcleos grandes em núcleos menores, liberando uma grande quantidade de energia, reação chamada de fissão nuclear.

### Como a bomba atômica funciona...

A partir da quebra do núcleo de Urânio inicia-se uma reação em cadeia...  
 O nêutron, ao atingir um núcleo de Urânio, provoca sua quebra em dois núcleos menores e a liberação de mais nêutrons que por sua vez, irão atingir outros núcleos e provocar novas quebras.



### Como a bomba de Hidrogênio funciona

- Ocorre através de uma reação de fusão nuclear que consiste na união de dois núcleos atômicos, com grande liberação de energia.

- Lembrando que para que ocorra a fusão nuclear é necessário uma temperatura de pelo menos 10 milhões de graus Celsius.

### Interior de uma Bomba de Hidrogênio

${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + \text{energia}$

Núcleos de hidrogênio  
 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H}$   
 Núcleos de hidrogênio se fundem  
 Energia é liberada  
 ${}^4_2\text{He}$   
 Expõe-se uma sub-bomba  
 Formam-se novos núcleos

EXPLOSIVO CONVENCIONAL LÂMBA DE INICIAÇÃO POR NÊUTRONS NÚCLEO DE PLUTÔNIO

### Revisando algumas propriedades

**Número Atômico (Z)** é o número de prótons presentes no núcleo de um átomo.

**Número de Massa (A)** é a soma do número de prótons e de nêutrons presentes no núcleo de um átomo.

O número de massa pode ser expresso matematicamente da seguinte maneira:  $A = Z + N$

Represente o átomo com 11 prótons, 11 elétrons e 12 nêutrons?  
 Qual é este átomo?  
 ${}^{23}_{11}\text{Na}$

Símbolo:  ${}^A_Z X \rightarrow {}^{12}_6\text{C}$

### O que são isótopos ?

• São dois ou mais átomos que possuem mesmo número atômico e diferentes números de massa.

${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{235}_{92}\text{U}$

### Pra encerrar...

...quanto ao homem ainda não ter conseguido compreender, além da importância em manipular a química e a física, os riscos que as mesmas trazem a humanidade quando são más utilizadas.

## **SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 10**

### **CARBOIDRATOS CAUSAM DIABETES?**



Fonte: Guia dieta (2015).

**TEMA: DIABETES E O CONSUMO DE CARBOIDRATOS.**

**DURAÇÃO:** 45 minutos.

**CONTEÚDO:** Funções orgânicas.

**OBJETIVOS:**

- Discutir a relação de Diabetes com o consumo de Carboidratos.
- Conscientizar os alunos em relação ao consumo em excesso de Carboidratos.



**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

- Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.
- Identificar as informações ou variáveis relevantes em uma situação-problema e elaborar possíveis estratégias para equacioná-la ou resolvê-la.

**CONHECIMENTOS PRÉVIOS:**

- Hidrocarbonetos.

**DESENVOLVIMENTO**

**Passo 1:** Sugestão: montar uma mesa com diversos tipos de alimentos (Ricos em carboidratos) e questionar o que tem em comum neles e o que acontece quando a alimentação é rica nesse tipo de alimento. Logo, apresentar aos alunos o conteúdo e o tema que será trabalhado nesta aula “Funções Orgânicas”, “Diabetes e o consumo de carboidratos”.

**Passo 2.** Discutir com os alunos a doença de Diabetes e verificar o número de pessoas que estão com esta doença atualmente. Questionar os alunos sobre “O que não se pode comer quando a pessoa tem diabetes?”, “O que é glicose?”, e “Quais alimentos alteram o nível de glicose no sangue?”. Após as respostas, mostrar a molécula de amido e as moléculas de glicose. Indagar os alunos se “Já viram a representação dessa molécula?”, e se “Conhecem algum elemento que a compõe?”. Após falar sobre a composição da molécula de glicose e sobre os polissacarídeos; explicar que o amido é um polissacarídeo formado por junção de moléculas de glicose, e que nela está presente uma função orgânica (Link de apoio 1, 3 e 4).

**Passo 3.** Discutir as funções orgânicas e questionar “Quais funções orgânicas compõem a molécula de amido?”; buscar junto aos conhecimentos compartilhados dos alunos, e mostrar outras moléculas que possuem funções orgânicas e estão presentes no nosso cotidiano (Link de apoio 1, 2 e 5).

**Passo 4.** Para finalizar apresentar um estudo de caso “Vamos descobrir a doença de Maria?” e propor aos alunos que solucionem o caso explicando quimicamente o que ocorre com o excesso de açúcar no sangue, além de pedir para que os alunos proponham uma dieta balanceada para Maria, afim de que diminua os níveis de glicose em seu sangue.

## RECURSOS

- Canetão ou giz.
- Quadro.

## LINKS DE APOIO

1. Amido -

<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/amido.htm>

2. A Química dos alimentos funcionais -

[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc41\\_3/03-QS-87-18.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc41_3/03-QS-87-18.pdf)

3. Carboidratos: estrutura, propriedades e função -

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc29/03-CCD-2907.pdf>

4. Diabetes, entenda a Química do açúcar -

<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/diabetes-entenda-a-quimica-do-acucar.htm>

5. Carboidratos ou glicídios -

<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/carboidratos-ou-glicidios.htm>

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (2002). **PCN+, Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

GUIA DIETA. Tudo sobre carboidratos para quem tem diabetes. 2015. Disponível em: < <http://guiadieta.com/tudo-sobre-carboidratos-para-quem-tem-diabetes>>. Acesso em 03 nov. 2020.

LISBOA, J. C. F. **Ser protagonista**: Química, 2º ano: ensino médio. Edições SM, 3ª Edição – São Paulo: Edições SM, 2016.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**: Química. Volume 2. 3ª Edição – São Paulo: Moderna 2003.

## APÊNDICE 1: ESTUDO DE CASO

### VAMOS DESCOBRIR A DOENÇA DE MARIA?

Ana é uma médica, muito conceituada, e trabalha no Hospital Santa Cruz em Goiânia – GO. Certo dia estava trabalhando quando o celular toca. Do outro lado da linha era a sua avó toda preocupada, pois não estaria nada bem:

- Oi Ana! Aqui é Vó Maria! Tudo bem com você?

- Tudo bem vovó. E a senhora como está?

Ana te liguei porque não estou bem, estou sentindo muita fome e sede, minha visão está turva, e estou sentindo formigamento nos pés.

De imediato Ana disse:

- Vovó, o que a Senhora anda comendo?

- Nada de mais minha neta, o de costume.

- Mas Vó, o que é de costume para a senhora, não é o certo!! A Senhora sabe os problemas que podem ser causados devido à má alimentação!

- Está praticando exercícios?

- Não estou Ana.

- Vovó, o sedentarismo é prejudicial e com alimentação inadequada é muito pior.... É importante sabermos quais substâncias, vitaminas e minerais estão presentes nos alimentos que estamos consumindo, assim podemos nos alimentar melhor e termos uma vida mais saudável.

- Ah minha neta.... Você sabe que também como coisas saudáveis...

- Mas vovó estes sintomas não são comuns.

- Então Foi por isso que eu resolvi te ligar, pois eu sei que você é uma médica muito boa e pode me ajudar a descobrir que problema estou tendo e me auxiliar na alimentação. Então Ana pediu a Vó Maria que fosse urgente para o Hospital, pois ela sabia que estes sintomas poderiam indicar um problema de saúde mais grave, mas não sabia o que poderia ser, pois até então sua Vó tinha saúde de ferro.

Você como médico (a), no lugar de Ana poderia descobrir o que Maria tem? Faça uma lista de quais alimentos ela pode continuar ingerindo e quais ela deve banir

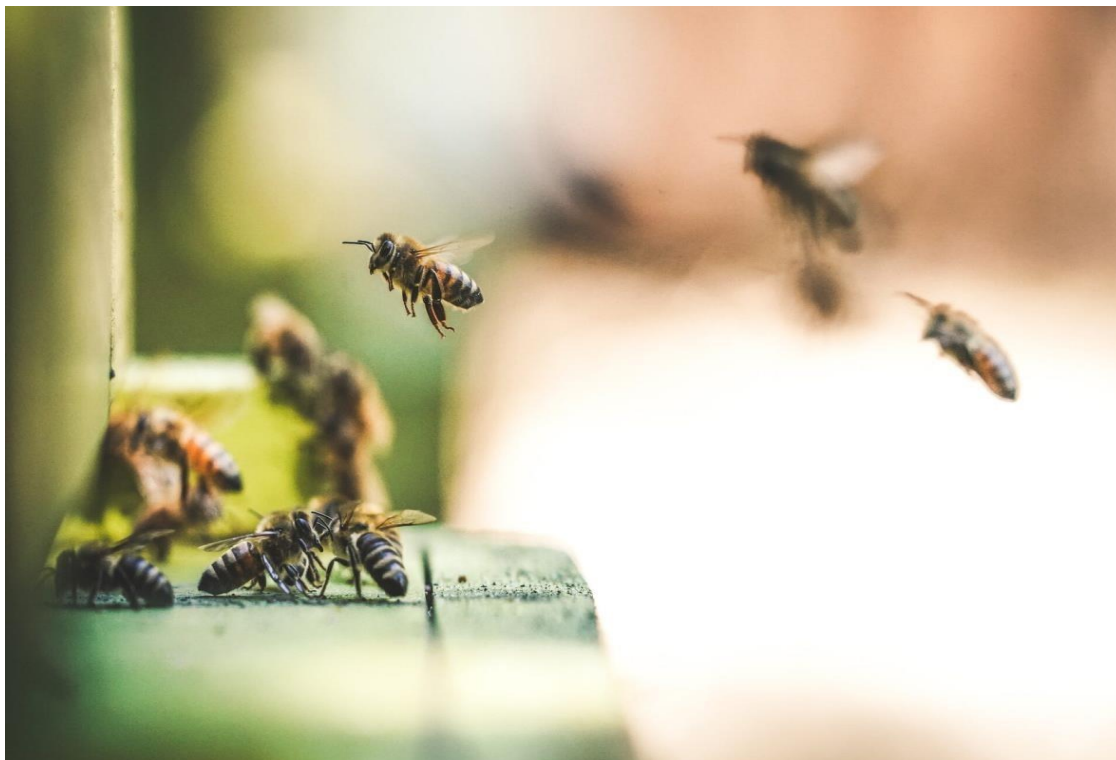
de seu cardápio. Dê uma explicação para Maria do porque ela deve banir os alimentos sugeridos.

**Comentários do estudo de caso:** Maria está com diabetes alto, ou seja, com nível de glicose no sangue alterado. Alimentos que Maria pode e não pode ingerir disponível no link: <https://www.tuasaude.com/alimentos-para-diabeticos/>

Maria deve banir os alimentos sugeridos pelo médico, disponível no link: <http://guiadieta.com/tudo-sobre-carboidratos-para-quem-tem-diabetes>

## **SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 11**

### **HÁ COMUNICAÇÃO ENTRE AS ABELHAS?**



Fonte: Ciência pop (2020).

**TEMA: COMUNICAÇÃO DAS ABELHAS.**

**DURAÇÃO:** 45 minutos.

**CONTEÚDO:** Funções orgânicas.

**OBJETIVOS:**

- Apresentar os compostos liberados pelas abelhas para comunicação entre elas, os feromônios;
- Identificar nos feromônios, em suas moléculas, as diferentes funções orgânicas.

**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:**

- Reconhecer e utilizar adequadamente, na forma oral e escrita, símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica.
- Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.
- Identificar as informações ou variáveis relevantes em uma situação-problema e elaborar possíveis estratégias para equacioná-la ou resolvê-la.

**CONHECIMENTOS PRÉVIOS:**

- Ligações Químicas entre Carbono e Hidrogênio.

**DESENVOLVIMENTO**

**Passo 1.** Apresentar aos alunos o conteúdo e os temas que serão trabalhados nesta aula “funções orgânicas” e “comunicação entre abelhas”.

**Passo 2.** Dar continuidade a aula problematizando com os alunos se eles “Sabem como as abelhas se comunicam?”; “Por que as abelhas conseguem retornar para casa após voarem a lugares distantes em busca do néctar?”, ainda questionar se conhecem produtores locais de abelhas? Como é feito o processo de criação/produção do produto? Quanto tempo precisa para que seja possível a extração e venda? Existe regulamentação? Existe risco de intoxicação? Quais? E o caso dos méis adulterados? Por que essa prática? O que diferencia os méis, uns aos outros? Qual a importância econômica do mel? E na saúde? E na sua cidade como é feito? (Link de apoio 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8).

**Passo 3.** Discutir que a comunicação destes insetos se dá pela presença dos feromônios. Explicar o que são feromônios e conceituar. Explicar sobre feromônios de trilha, e que são os responsáveis pelas abelhas retornarem para

sua casa. Explicar que cada feromônio consiste em substâncias orgânicas sendo diferenciadas pelos grupos funcionais presentes (expor os grupos funcionais no quadro para os alunos conhecerem). Em seguida, mostrar os vários tipos de feromônios (trilha, alarme e proteção) destacando os grupos funcionais presentes (Link de apoio 1 e 2).

**Passo 4.** Como forma de avaliação da aula: Dividir a turma em dois grupos. De um lado do quadro colocar vários tipos de grupos funcionais e do outro lado colocar as moléculas orgânicas (Sugestão: essas moléculas podem ser de outros insetos, como formigas, porém o professor deve caracterizar e explicitar de qual inseto é, e qual sua função), e pedir para que os alunos correlacionem quais os grupos funcionais presentes nas moléculas orgânicas expostas no quadro (Link de apoio 1).

## RECURSOS

- Pincéis;
- Quadro.

## LINKS DE APOIO

1. Os feromônios e o ensino de Química - \_

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc07/relatos.pdf>

2. A comunicação Química entre os insetos - \_

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc07/quimsoc.pdf>

3. Produção de mel - \_

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80709/1/sistemaproducao-3.PDF>



4. Mel brasileiro se destaca nos mercados europeu e norte americano - [https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuario/2018/01/22/interna\\_agropecuario,932500/mel-brasileiro-se-destaca-nos-mercados-europeu-e-norte-americano.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuario/2018/01/22/interna_agropecuario,932500/mel-brasileiro-se-destaca-nos-mercados-europeu-e-norte-americano.shtml)
  
5. Produção de mel - <https://www.cerradoeditora.com.br/cerrado/producao-de-mel-atividade-nao-e- apenas-negocio-de-pequenos-megas-empresas-estao-no-ramo-com-producao-propria-ou-em-parcerias/>
  
6. Região de picos abriga uma das maiores produção de mel do Brasil - <https://g1.globo.com/pi/piaui/piaui-de-riquezas/noticia/2020/04/29/regiao-de-picos-abriga-uma-das-maiores-producoes-de-mel-do-brasil.ghtml>
  
7. A importância do controle de qualidade contra a adulteração do mel - <https://apisbrasil.com.br/2020/post/32/a-importancia-do-controle-de-qualidade-contra-a-adulteracao-do-mel>
  
8. Tipos de mel - [https://www.conquistesuavida.com.br/noticia/conheca-7-tipos-de-mel-de-abelha-e-os-seus-beneficios-para-a-nossa-saude\\_a9304/1](https://www.conquistesuavida.com.br/noticia/conheca-7-tipos-de-mel-de-abelha-e-os-seus-beneficios-para-a-nossa-saude_a9304/1)

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (2002). **PCN+, Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CIÊNCIA POP. Como as abelhas se comunicam: Sinais químicos e dança? 2020. Disponível em: <<https://www.cienciapop.com.br/como-as-abelhas-se-comunicam-sinais-quimicos-e-danca/>>. Acesso em 03 nov. 2020.

FELTRE, R. **Fundamentos de Química**: vol. 3 único. 4<sup>a</sup>.ed. São Paulo: Moderna, 2005.

LISBOA, J. C. F. **Ser protagonista**: Química, 3<sup>o</sup> ano: ensino médio. Edições SM, 3<sup>a</sup> Edição – São Paulo: Edições SM, 2016.

.

## REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, L. D.; KRÜNGER, V. Metodologia tradicional x Metodologia diferenciada: a opinião de alunos. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 33., 2013, Rio Grande do Norte. **Anais...** Rio Grande do Norte: UNIJUÍ, 2013, p. 8.
- BRAGA, A. P. M.; VERASSANI, Beatriz F. de A.; JUNIOR, José G. T. Metodologias diferenciadas no Ensino de Química: Concepções de estudantes sobre a sua utilização. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA E X ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA, 16, 2012, Salvador (BA). **Anais...** Salvador: ENEQ X EDUQUI, 2012, p.11.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (2002). **PCN+, Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- NASCIMENTO, I. C. **Conteúdos de Química e Contextualização: articulações realizadas por alunos do Ensino Médio.** 2017. 257 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-26052017-103053/publico/Izabella\\_Caroline\\_do\\_Nascimento.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-26052017-103053/publico/Izabella_Caroline_do_Nascimento.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2020.
- PEZZINI, C. C.; SZYMANSKI, M. L. S. Falta de desejo de aprender: causas e consequências. **Portal Dia a Dia Educação**, [Curitiba], 2007. 2 v. Não paginado. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/853-2.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2020.

## **APÊNDICE**

**Apêndice 1:** Sugestões de sites que podem ser explorados pelo professor e que apresentam vários exercícios contextualizados de Química:

1. Cola da web -

<https://www.coladaweb.com/exercicios-resolvidos/exercicios-resolvidos-de-quimica>

2. Info escola -

<https://www.infoescola.com/exercicios/quimica/>

3. Beduka -

<https://beduka.com/blog/exercicios/quimica-exercicios/exercicios-de-quimica-organica/>

4. Projeto medicina -

<https://projetomedicina.com.br/material-de-estudo/configuracao-eletronica/>

5. Descomplica –

[https://dex.descomplica.com.br/?utm\\_source=ostra&utm\\_medium=menu&utm\\_campaign=exercicios](https://dex.descomplica.com.br/?utm_source=ostra&utm_medium=menu&utm_campaign=exercicios)