



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

SANDRA REGINA GOMES

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE
QUÍMICA: TEMA GERADOR METAIS DE TRANSIÇÃO**

ARIQUEMES – RO

2018

Sandra Regina Gomes

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE
QUÍMICA: TEMA GERADOR METAIS DE TRANSIÇÃO**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial à obtenção do Grau de Licenciada em Química.

Profº Orientador: Ms. Jhonattas Muniz de Souza.

ARIQUEMES – RO

2018

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Júlio Bordignon – FAEMA

G6331p GOMES, Sandra Regina.

Proposta metodológica para o ensino de química: tema gerador metais de transição. / por Sandra Regina Gomes. Ariquemes: FAEMA, 2018.

47 p.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso - Licenciatura em Química - Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA.

Orientador (a): Prof. MSc. Jhonattas Muniz de Souza.

1. Licenciatura em Química. 2. Ensino de Química. 3. Resíduos Sólidos. 4. Metais de Transição. 5. Experimentação. I. SOUZA, Jhonattas Muniz de. II. Título. III. FAEMA.

CDD: 540.

Bibliotecário Responsável
EDSON RODRIGUES CAVALCANTE
CRB 677/11

Sandra Regina Gomes

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO
DE QUÍMICA: TEMA GERADOR METAIS DE
TRANSIÇÃO**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial à obtenção do Grau de Licenciada em Química.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Orientador: Ms.Jhonattas Muniz de Souza
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Profª.Ms. Filomena Maria MinettoBrondani
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Prof. Esp. Fabrício Pantano
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, 15 de Junho de 2018.

Á Deus por tantas Vitórias;
Ao meu esposo e a minha família.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para chegar até aqui.

Agradecer também a minha família que foi o meu porto seguro, ao meu esposo Diogo Diniz por toda paciência e compreensão, ao meu filho Victor Hugo por entender que a mamãe tinha que estudar e nem sempre poderia estar com ele.

Aos meus pais José Vanildo e Janete da Silva por todo o conhecimento que eles me passaram de que a honestidade é sempre o melhor caminho, e que tudo que vem fácil, vai fácil.

À minha prima Tatiane Nunes que está em uma batalha pela vida em um leito de UTI nesse momento tão importante para mim, peça Deus que logo ela esteja de volta para juntas comemorarmos a nossa vitória. Aos meus amigos de sala Ana Clara, Eidicléia, Emillyn, Geremias, Jackson, Jardeã, Ingrid e Sandra que me ajudaram muito e eu os agradeço imensamente, vocês ficarão para sempre no meu coração.

Aos meus professores, a minha querida Profa. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani por toda a paciência e que não me deixou desistir nos momentos de desespero, ao meu queridinho Ms. Rafael Vieira que nos marcou com sua bondade e o seu amor a profissão, e em especial ao meu querido orientador Ms. Jhonattas Muniz que me auxiliou na elaboração desse trabalho, tirando dúvidas e não me deixando abater pelo medo, sempre me dizendo o quanto eu sou capaz e o quanto confia em mim.

Agradecer também a Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA) pelo acolhimento em todos esses anos, sem distinção de cor, raça, ou classe social, pois aqui todos são tratados com igualdade. Por nos proporcionar professores maravilhosos, um ambiente agradável, e a certeza de que sairemos daqui prontos para repassar conhecimento.

A todos que me ajudaram nessa caminhada, que não foi fácil, porém mais uma vez Deus me concedeu a vitória. Obrigada a cada um e que o futuro seja de muitas conquistas e bênçãos.

“Tente uma, duas, três vezes e se possível tente a quarta, a quinta e quantas vezes for necessário. Só não desista nas primeiras tentativas, a persistência é amiga da conquista. Se você quer chegar aonde a maioria não chega, faça o que a maioria não faz.”

(Bill Gates)

RESUMO

A contextualização no processo de ensino/aprendizagem tem como objetivo trazer as ações do cotidiano para a sala de aula, ao mesmo tempo em que visa estreitar a relação entre o conhecimento científico e o dia a dia do aluno. A experimentação também é um dos grandes aliados do professor na questão da aprendizagem, pois ela mostra ao aluno de forma prática o que ele não conseguiu compreender na teoria, fazendo-se necessário o contato do aluno com os experimentos. Este trabalho além de apresentar a disciplina de química no ensino básico, também contempla tópicos sobre os resíduos sólidos e resíduos líquidos, sendo esses uns dos grandes geradores de problemas ambientais atualmente, onde se faz necessário a sua aproximação nas instituições de ensino como uma forma de alertar sobre os riscos que eles oferecem. Foi então elaborada uma proposta metodológica que aborda o tema metais de transição presentes em resíduos de laboratório químico, para estimular a aprendizagem através da experimentação e da contextualização, proporcionando ao aluno um conhecimento sobre o campo dos metais, quais as suas aplicações e implicações na vida e promovendo espaço para questionamentos que os tornarão um cidadão mais crítico e envolvido com a sociedade. Através dessa proposta será possível mostrar aos alunos que os metais de transição são de suma importância no dia a dia, porém que devem ter um tratamento adequado para não trazer danos futuros.

Palavras-Chave: Ensino de química, Contextualização, Experimentação, Resíduos Sólidos, Metais de Transição.

ABSTRACT

The contextualization in the teaching / learning process aims to bring everyday actions to the classroom, while at the same time aiming to strengthen the relationship between scientific knowledge and the student's daily life. Experimentation is also one of the great allies of the teacher in the matter of learning, as it shows the student in a practical way what he could not understand in theory, making the student's contact with the experiments necessary. This work besides presenting the discipline of chemistry in elementary education, also includes topics on solid waste and liquid waste, these being one of the great generators of environmental problems currently, where it is necessary to approach them in educational institutions as a way of warn about the risks they offer. A methodological proposal was then elaborated that deals with the topic transition metals present in chemical laboratory residues, to stimulate learning through experimentation and contextualization, providing the student with a broad knowledge about the field of metals, their applications and implications in the field of metals life of the same and promoting space for questions that will make them a more critical citizen and involved with society. Through this proposal it is possible to show students that transition metals are of great importance in everyday life, but that they must have adequate treatment to avoid future damages.

Key-Words: Chemistry Teaching, Contextualization, Experimentation, Solid Residues, Transition Metals.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
FAEMA	Faculdade de Educação e Meio Ambiente
IUPAC	União Internacional de Química Pura e Aplicada
NBR	Normas Brasileiras
ONU	Organização das Nações Unidas
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
SCIELO	Scientific Electronic Library Online

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 METODOLOGIA	15
4 REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	15
4.1.1 Política Nacional dos resíduos sólidos	16
4.1.2 Classificação dos resíduos sólidos	17
4.2 RESÍDUOS LÍQUIDOS OU EFLUENTES	19
4.3 METAIS	20
4.3.1 Metais Pesados	21
4.3.2 Metais de transição	22
4.3.2.1 Cobre	23
4.3.2.2 Mercúrio	23
4.3.2.3 Prata	23
4.4 RESÍDUOS GERADOS NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO.....	24
4.5 O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL.....	25
4.6 O ENSINO DE QUÍMICA SEGUNDO OS PCNs	26
4.7 O PAPEL DO PROFESSOR NO ENSINO DA QUÍMICA	27
4.8 CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	28
4.9 PROPOSTA DE IDENTIFICAÇÃO DE METAIS DE TRANSIÇÃO EM RESÍDUOS DE LABORATÓRIOS QUÍMICOS DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO.....	29
4.9.1 Verificação do conhecimento prévio do aluno sobre os metais de transição	29
4.9.2 Aplicação dos metais de transição no cotidiano	30
4.9.3 Precipitação de metais de transição	31
5 DISCUSSÃO SOBRE A PROPOSTA SUGERIDA.....	34
CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	37

INTRODUÇÃO

A Química surgiu entre os egípcios e os mesopotâmicos no séc. XII a.C. em um período de descobrimento das artes químicas, onde houve um grande desenvolvimento dessa ciência, fazendo com que os egípcios se tornassem referência nessa arte. No Brasil a química teve sua origem na indústria, e foi se desenvolvendo até chegar à educação, fazendo com que as disciplinas científicas passassem a fazer parte do ensino secundário, sendo então necessária a criação de um projeto educacional para tais componentes. (ZORZENON, 2014).

De acordo com Neto; Carvalho (2008) mesmo com a criação das Orientações Curriculares Nacionais, o ensino de Química tornou-se uma preocupação iminente nos últimos anos, além das dificuldades apresentadas pelos alunos em aprender Química, muitos não sabem o motivo pelo qual estudam esta disciplina, considerando que nem sempre esse conhecimento é transmitido de maneira que o aluno possa entender a sua importância.

Para Gonçalves; Marques (2016) relacionar o conteúdo ensinado em sala de aula com o dia a dia do aluno também é uma maneira de facilitar o entendimento do mesmo, a contextualização eleva o nível de absorção de aprendizagem dos alunos; o laboratório químico também é importante na química, pois nele o professor pode utilizar ferramentas para que o aluno busque informações que o induza a trabalhar com situações-problemas por meio de pesquisas, investigações e experimentos. A união desses fatores pode auxiliar o professor e o aluno no processo de ensino-aprendizagem e na articulação de suas práticas por meio de planos e ações didáticas.

Para apoiar os estudantes em seus processos de aprendizagem é importante reconhecê-los como pessoas transformadoras do futuro, onde o ensino em sala de aula deve ser apropriado e focado no desenvolvimento de excelência para a educação ao serviço da sociedade. Entender que existem fatores como cultura, contexto socioeconômico, estrutura familiar, que podem comprometer esse aprendizado se ele não for feito de maneira interativa e igual para todos, validando assim o ensino-aprendizagem. (CEPEDA, 2018).

O conhecimento de química pode auxiliar no desenvolvimento de uma sociedade capaz de resolver problemas ligados ao meio ambiente, na

utilização sensata de recursos naturais para evitar o surgimento de problemas ambientais, sendo dever de cada um agir para minimizar esses impactos. A educação está ligada a essa ação, unindo os conhecimentos científicos, sociais, culturais, políticos e econômicos, proporcionando ao cidadão subsídios para evitar danos ambientais como, por exemplo, os descartes de resíduos sólidos, o aquecimento global, a falta de saneamento básico entre outros. (GOIS et al., 2015).

Dentro deste contexto, este trabalho, em forma de proposta metodológica, poderá contribuir para o entendimento do ensino de química no ensino médio de maneira prática e contextualizada, visto que, está fundamentada em experiências do cotidiano do aluno, além de utilizar a experimentação como fator de aprendizagem com a separação de metais de transição no laboratório de química da instituição e a conscientização do descarte correto dos resíduos sólidos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma proposta metodológica para ser aplicada no ensino médio sobre descarte dos metais de transição do laboratório químico da instituição.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Discorrer sobre as dificuldades pertencentes ao ensino-aprendizagem na disciplina de Química no ensino médio.
- Empregar a Contextualização do tema metais de transição a partir da utilização de fatos do cotidiano, interpretação de textos e experimentação.

3 METODOLOGIA

O presente estudo foi elaborado por pesquisa bibliográfica utilizando bases de dados, tais como o Google Acadêmico, *ScientificElectronic Library Online* – Scielo, e parte do acervo da Biblioteca Júlio Bordignon, localizada na Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA). As pesquisas realizadas estão no espaço de tempo compreendido entre 1998 a 2018, sendo na versão da Língua Portuguesa e Inglesa e as palavras chave utilizadas nas pesquisas foram: Ensino de química, Contextualização, Experimentação, Resíduos Sólidos, Metais de Transição.

A proposta metodológica desenvolvida durante o estudo para aplicar o conteúdo encontra-se descrita na página29, apresentando etapas da proposta metodológica para identificação e separação de metais de transição no ensino médio.

4 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo serão abordados os temas relacionados aos resíduos sólidos e líquidos, metais e o ensino de Química no ensino médio, dado à necessidade desses temas para a conscientização e transformação do pensamento dos jovens cidadãos para um futuro melhor, e que para contextualizar a proposta, se faz necessário à visualização do cenário educacional e dos problemas ambientais relacionados à temática desse trabalho.

4.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

No princípio, quando a população humana era pequena, a própria natureza conseguia controlar os resíduos sólidos gerados pela comunidade. (NAIME et al., 2004). No entanto, os povos nômades evadiam-se das suas moradas, devido à grande quantidade de lixo que eles produziam, sendo assim, migravam de um lugar para o outro. Doenças como a peste bubônica que dizimou milhares de pessoas, tiveram como causa o acúmulo de lixo, que resultou em uma infestação de ratos, o qual eram os transmissores da doença. Somente no século XIX na Europa surgiram as primeiras obras de saneamento que visava à aplicação de esgotos e redução de rejeitos. (MOURA 2006).

A economia e o crescimento urbano resultaram em revoluções tecnológicas que transformaram o estilo de vida da população, onde as pessoas passaram a comprar mais e as indústrias ampliavam a fabricação dos seus produtos para atender a demanda, levando a um consumo exagerado e maior disponibilidade de resíduos sólidos. (GOUVEIA, 2012). O aumento populacional, seguido da expansão das indústrias e os avanços científicos colaboraram para o aumento do consumo e maior geração de resíduos (RODRIGUES, 2009).

Segundo Marques (2005) a revolução industrial entre os séculos XVIII e XIX foi considerada a grande propulsora na geração dos resíduos sólidos, devido as suas inovações e as suas máquinas potentes, as indústrias conseguiam produzir em tempo mínimo, fazendo com que o consumo

acontecesse ao mesmo tempo em que se produzia, levando ao acúmulo de bens materiais, entulhos e resíduos sólidos.

Segundo Massukado et al (2012), a maior parte dos resíduos ainda é disposta em lixões a céu aberto, ou em aterros sanitários sem a infraestrutura adequada, isso pode causar danos a saúde humana e ao meio ambiente, elevar o risco de contaminação do solo e dos corpos d'água.

4.1.1 Política Nacional dos resíduos sólidos

A Lei 12.305/2010 criada em 02 de agosto de 2010 institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) que alterou a lei 9.605/1998, ela tem como princípio o desenvolvimento sustentável, atendendo as necessidades atuais sem comprometer os recursos naturais para as próximas gerações. Essa lei obriga a União, estados, municípios, setor empresarial e pessoas físicas a colaborarem para a conscientização e minimização de geração de resíduos sólidos, sendo assim, todos possuem a obrigação de ter um plano de gerenciamento desses resíduos. (GOMES et al., 2014; REIS et al., 2018).

Dentre outras definições previstas na lei 12.305/2010 temos o (a):

- Acordo setorial: contrato de natureza firmada, onde o governo, os importadores, os fabricantes e comerciantes tem a obrigação da responsabilidade compartilhada do produto de acordo com o seu ciclo de vida.
- Coleta seletiva: Coleta de resíduos sólidos segregados de acordo com sua composição.
- Controle social: Que garante a sociedade informações e participação na reformulação da lei de políticas públicas relacionada aos resíduos sólidos.
- Logística reversa: onde as empresas se comprometem com seus resíduos, viabilizando a coleta ou o retorno dos mesmos para indústria a fim de serem reutilizados, e quando não houver mais condições de reutilização é encaminhado para disposição final de maneira segura.

- Destinação final ambientalmente adequada: Essa é a fase onde ocorre a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento de resíduos aceitos pelos órgãos competentes, respeitando as normas operacionais, a fim de evitar danos à saúde e ao meio ambiente.
- Disposição final: Quando todas as formas de recuperação desses resíduos se esgotam os mesmos são considerados rejeitos, sendo então encaminhados para aterros sanitários onde serão descartados de maneira correta, sem adicionar perigo ao meio ambiente. (BRASIL, 2010).

A Política Nacional de resíduos sólidos tem como objetivo a prevenção e a redução de resíduos, através de ações que visam penalizar aqueles que não colaboram com a mesma. Uma dessas ações é o poluidor pagador e o protetor recebedor, onde quem poluir excessivamente irá pagar por sua poluição e quem protege irá receber mais incentivo do governo, criando uma ação ambiental e protegendo a natureza. (BRASIL, 2010).

4.1.2 Classificação dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos quando não descartados de forma correta podem trazer problemas de ordem ambiental e social, os contaminantes contidos nesses resíduos podem causar danos a saúde e ao meio ambiente. Ainda segundo norma da ABNT NBR 10004/04 os resíduos estão classificados como:

- Classe I - Resíduos Perigosos: São resíduos tóxicos ou corrosivos que podem causar graves acidentes e impactos ambientais. Devem ser guardados temporariamente ou incinerados, podendo também ser descartados em aterros sanitários preparados para recebê-los.
- Classe II-A - Resíduos Não inertes: são resíduos que podem ser descartados em aterros ou serem reciclados, deve-se verificar quais os componentes dos mesmos (matérias orgânicas, papéis, vidros ou metais) para saber qual a melhor forma de descarte.

•Classe II-B - Resíduos Inertes: São resíduos que podem ser descartados em aterros sanitários ou serem reciclados, é importante que resíduos como papéis, plásticos e vidros sejam encaminhados para reciclagem e resíduos úmidos sejam enviados para compostagem (BRASIL, 2010; CARVALHO, 2013). Através de suas classificações torna-se fácil a disposição desses resíduos, saber onde e como descartar, se podem ou não ser reciclados.

Segundo a norma NBR 10.004/04 há vários tipos de resíduos, os mesmos são classificados de acordo com a fonte geradora como mostra a figura 1.

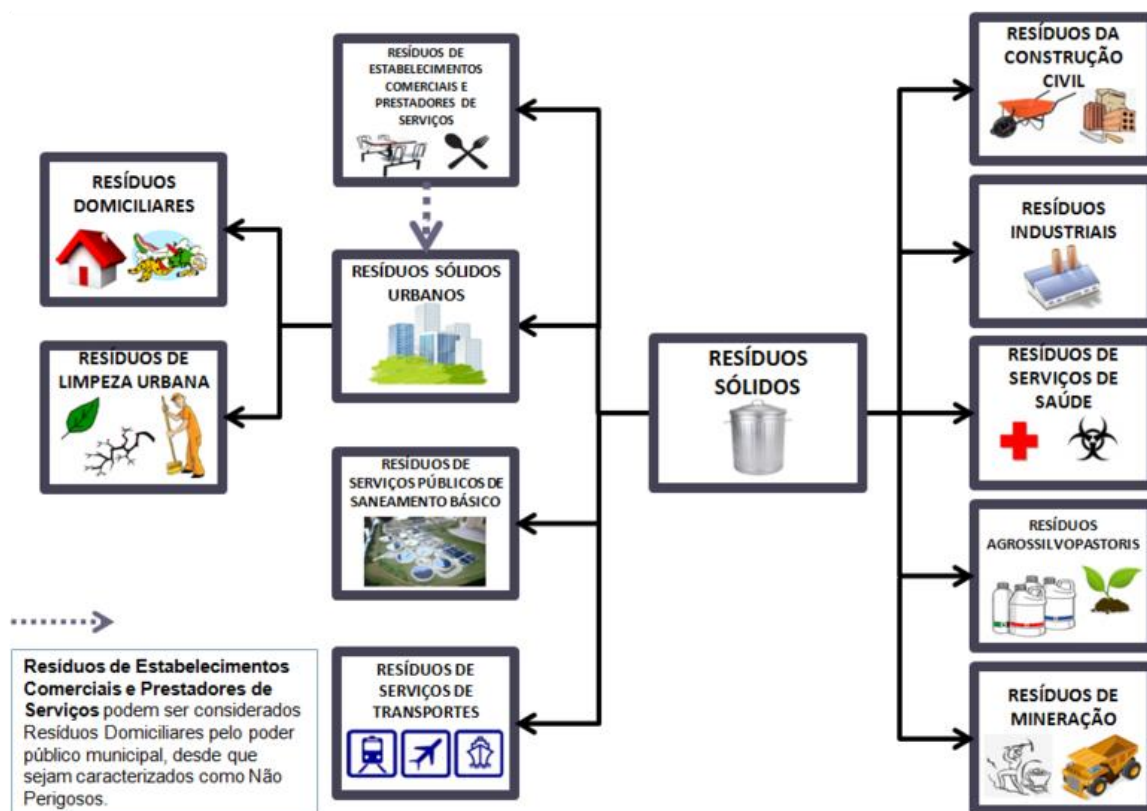


Figura 1: Fluxograma de Fonte Geradora

Fonte: Portal Canaã (2018)

Carvalho (2013) diz que existem maneiras diferentes para gestão de cada tipo de resíduo, não será disposto o resíduo doméstico da mesma

maneira do resíduo de saúde, os resíduos hospitalares possuem materiais contaminados como agulhas, restos de medicamentos, e por isso deve-se ter um cuidado redobrado na sua disposição, eles devem ser identificados e lacrados para evitar acidentes, alguns deverão ser incinerados, evitando assim riscos a saúde humana.

4.2 RESÍDUOS LÍQUIDOS OU EFLUENTES

Para Archela et al. (2003) o crescimento urbano é um dos grandes responsáveis pela contaminação e poluição, sendo que um dos primeiros prejudicados são as bacias hídricas, em seguida o ar e o solo. Com esse crescimento populacional houve um aumento na demanda de recursos hídricos e conseqüentemente maior volume de águas residuais, sendo que muitos municípios não fazem ou não possuem tratamento de efluentes, confirmando que quanto mais água for utilizada maior será o volume de águas residuais despejadas nos mananciais responsáveis pelo abastecimento desses locais. Efluentes domésticos, industriais e pluviais além de contaminar o meio ambiente, podem causar doenças e prejudicar o futuro abastecimento de água nas cidades.

Os efluentes domésticos são aqueles gerados nas residências e em pontos comerciais, neles estão inclusos matéria orgânica e inorgânica. Orgânicas como fezes humanas e de animais, restos de alimentos e, matéria inorgânica os saneantes utilizados na limpeza. Nos efluentes industriais temos como matéria orgânica alguns medicamentos, lixo hospitalar e inorgânicos sanitizantes e metais pesados derivados de indústrias químicas, os efluentes pluviais são pouco conhecidos, porém não deixam de contaminar o meio ambiente, são gerados através de água da chuva que escorre de telhados, ruas e avenidas levando consigo restos de animais mortos, alimentos, fezes e resíduos químicos. (DE MORAES, 2018).

A Organização das Nações Unidas (ONU) trata a água como o centro do desenvolvimento sustentável, seus recursos e todos os serviços providos por ela colaboram para a diminuição da pobreza, para o crescimento da economia e para a sustentabilidade ambiental. Alimentação de qualidade e a saúde humana são algumas das contribuições fornecidas pela água, ela é

responsável pelo bem estar social, no crescimento inclusivo, e caso venha a faltar pode afetar a subsistência humana de milhões de pessoas.

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a Lei 357/2005 de 17 de março de 2005 estabeleceu a classificação das águas, os parâmetros necessários para consumo e demais atividades, além do enquadramento dos corpos hídricos e lançamento de efluentes, visando à qualidade de vida dos indivíduos que necessitam da água para o consumo diário, evitando assim que esse bem não seja escasso. Essa resolução é muito utilizada para estudos e pesquisas relacionadas a corpos hídricos onde seus parâmetros são utilizados para comparar resultados e definir os requisitos associados ao seu enquadramento. (BRASIL, 2005). Para complementar e alterar a lei 357/2005 o CONAMA criou a lei 430/2011 que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes em corpos hídricos evitando contaminação e deterioração dos mesmos. (BRASIL, 2011).

4.3 METAIS

Os Metais são elementos químicos de ligação forte entre seus átomos, porém, sua energia de ionização é pequena, assim eles tendem a se converter em íons positivos ou cátions. Ao se ligarem ao hidrogênio formam óxidos básicos, possuindo estrutura cristalina que em sua maioria pertence ao sistema cúbico e são do tipo atômico (ROZENBERG, 2002). Na tabela periódica os metais ocupam a maior parte dos elementos constituintes, eles estão distribuídos em locais estratégicos de acordo com as suas propriedades e são classificados em metais, não metais, metalóides. (KOTZ; JR. 2006, p.51).

Os metais também possuem um brilho característico e são bons condutores de eletricidade e calor. A maleabilidade, a ductabilidade e a dureza são propriedades físicas dos metais, essas propriedades permitem a indústria saber a forma com que serão moldados ou trabalhados. Dentre os metais, o único líquido a temperatura ambiente é o mercúrio, sendo muito utilizado como fluido termométrico devido ao seu baixo ponto de congelamento (-39°C) e seu elevado ponto de ebulição (357°C). Metais como o ouro e a platina são raros e não reagem com qualquer substância fazendo com que seu valor seja elevado. (BRADY et al., 2009).

Destaca ainda, que um dos males provocados pelos metais pesados no ser humano é o rompimento da membrana celular, causando falência múltipla dos órgãos. Alguns metais como cobalto, cobre, manganês, molibdênio, vanádio e zinco são necessários para as funções vitais do organismo, porém em quantidades pequenas, pois em excesso também podem gerar problemas de saúde devido a sua toxicidade.

Rocha (2009); Macedo (2012) citam os principais elementos divididos em: essenciais como o sódio, potássio, ferro, magnésio, os micro contaminantes são o arsênio, chumbo, cádmio, mercúrio, alumínio, há também os que se encaixam nas duas classificações sendo cromo, ferro, cobalto e manganês e níquel. Os micro contaminantes são metais que não possuem aplicações aos organismos vivos, e ao ser ingerido certamente não será metabolizado e propiciará uma bioacumulação, vindo a causar danos irreversíveis e doenças graves como problemas cardíacos, hipertensão, anemia, câncer entre outras, que afetam principalmente os mamíferos. Essa contaminação acontece na maioria das vezes por lançamento de resíduos industriais na água, solo ou no ar, onde entra em contato com plantas e animais, causando grandes intoxicações a quem consumi-los. (PEREIRA; EBECKEN, 2009; FERREIRA et al., 2010; MANZINI et al., 2010).

4.3.2 Metais de transição

Os metais de transição são descritos pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) como elementos nos quais as subcamadas d e f são gradualmente preenchidas, em geral um átomo possui um subnível d incompleto, ou que pode formar cátions com um subnível d incompleto, na tabela periódica são representados pelo bloco B, do grupo 3 ao 12. Existem cerca de 50 elementos de transição e os mesmos possuem propriedades diferentes e fascinantes, também possuem a tendência de formar íons complexos. (CHANG; GOLDSBY, 2013).

4.3.2.1 Cobre

Cobre, elemento químico de símbolo Cu, do latim *Cuprum*, na tabela periódica seu número atômico é 29, sua massa atômica 63,55u, pertence ao grupo 11, considerado um metal de transição devido à formação de complexos, é um metal que a temperatura ambiente se encontra no estado sólido. (VOGEL, 1981).

Segundo Sodré et al. (2001) o cobre possui uma coloração vermelha com tom amarelado, é macio, dúctil e maleável. Apesar de ser um metal pesado ele age como um micronutriente em plantas e microrganismos. Algumas concentrações são descritas em literaturas, porém podem ser amplificadas através da agricultura com agrotóxicos e pesticidas, além de resíduos urbanos e industriais. Em grandes concentrações, pode afetar o tecido vegetal e causar deficiências nutricionais ao mesmo.

4.3.2.2 Mercúrio

Mercúrio, elemento químico de símbolo Hg, do latim *Hydragyrum*, na tabela periódica seu número atômico é 80, sua massa atômica 200,60 u, pertence ao grupo 12 dos metais de transição, em temperatura ambiente é o único metal que se encontra no estado líquido. (VOGEL, 1981).

De acordo com Júnior et al. (2008); Rodrigues et al. (2017) o mercúrio possui grande capacidade de se armazenar no organismo humano, através da alimentação, esse processo tem o nome de biomagnificação ou bioacumulação, onde não sendo possível sua excreção, irá se acumular causando danos, pois estudos comprovam que não há nenhum benefício conhecido do mercúrio para a saúde humana.

4.3.2.3 Prata

Prata, elemento químico de símbolo Ag, do latim *Argentum*, na tabela periódica seu número atômico é 47, sua massa atômica 107,90 u, pertence ao grupo 11 dos metais de transição, em temperatura ambiente encontra-se no estado sólido. (VOGEL, 1981).

Segundo Neto et al. (2008) entre os metais não essenciais ao organismo humano, a prata é que causa menos danos. Caso seja ingerida em alta concentração pode causar dores de cabeça, dores nos rins, problemas neurológicos e Argyria que causa azulamento da pele. A prata também é utilizada em tratamentos de queimaduras e em casos de patologias causados pelo *Staphylococcus Aureus*, *EnterococcusFuecim*, *Tuberculosis* e *StreptococcusPneumoniae*.

Há muito tempo a prata era utilizada em alguns utensílios e decorações, chegando a ser um dos metais mais valiosos da época, mais valiosa até que o ouro, sendo utilizada até na fabricação de moedas. Os alquimistas entendiam que a prata era o elemento mais próximo do ouro, sendo assim eles elaboraram símbolos para esses metais, construíram um círculo de ouro para representar o sol e um semicírculo de prata para representar a lua. (DA COSTA, 2010).

4.4 RESÍDUOS GERADOS NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO

Demaman (2004) relata que os resíduos químicos gerados pelas instituições de ensino não podem ser desconsiderados, mesmo produzidos em pequenas quantidades, possuem grande diversidade, dificultando o descarte adequado. Os restos de produtos químicos, vidrarias e outros objetos do laboratório se descartados de maneira incorreta podem trazer danos materiais à entidade e ao meio ambiente (LINHARES; CARDOSO; JUNIOR, 2008).

De Gestão Tecnológica (2003) algumas fontes de poluição passam despercebidas pela fiscalização, são resíduos descartados em pequenas quantidades, mas que causam grandes danos com o passar do tempo, são eles os resíduos de laboratório de pesquisa, subprodutos de reações químicas e de aulas práticas.

Para Santos (2000) se as instituições de ensino se preocupassem mais com o meio ambiente formaria cidadãos conscientes, e assim em pouco tempo teriam pessoas e indústrias descartando adequadamente seus resíduos, e alunos empenhados em criar propostas para este desafio ambiental.

As instituições que não tem controle de seus resíduos levarão aos seus alunos, docentes e funcionários uma maneira errada de tratar ou dispor dos

seus resíduos, ou seja, estará fazendo com que eles pensem que não há necessidade de descarte adequado, e levando consigo esse aprendizado eles tratarão o seu lixo doméstico como os da instituição descartando em ambientes inadequados (DE GESTÃO TECNOLÓGICA, 2003).

Segundo Jardim (1998) para que ocorra uma boa gestão em um laboratório químico devem-se seguir algumas regras indispensáveis para o sucesso da mesma, são elas: reutilização e regeneração dos resíduos; diminuição da toxicidade e do volume; tratar e dispor seus resíduos corretamente.

4.5 O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

O ensino de Química no Brasil tem passado por dificuldades, com altos índices de reprovação e evasão, sendo considerada pelos alunos uma disciplina maçante, onde há a necessidade de decorar fórmulas e conceitos descritos nos livros didáticos. (DA SILVA et al., 2010).

É necessário que haja qualidade de ensino, visto que os alunos do ensino médio consideram a química como uma disciplina desmotivadora e sem significado, acreditava-se que o fato do aluno não alcançar seus objetivos quanto à disciplina seria culpa dele, atualmente tem como consequência o trabalho do professor, uma vez que ele é responsável pela orientação para a construção do conhecimento. (SANTOS et al., 2012).

Da Cunha (2012) defende que para tornar o ensino de química mais agradável é necessário reformular as metodologias já existentes, utilizadas no ensino tradicional, investir em procedimentos didáticos atuais onde os alunos poderão adquirir um conhecimento mais significativo. Muitas escolas do ensino médio não possuem laboratórios e materiais pedagógicos para o ensino da química, sendo ministradas somente aulas teóricas, o que distancia o aluno ainda mais do aprendizado. A maioria dos professores de ciência não tem a oportunidade de fazerem capacitações pedagógicas, devido à falta de programas de formação continuada, também existem outros fatores como a má gestão do quadro de profissionais da educação e a falta de valorização salarial. (MIRANDA; COSTA, 2011; WERTHEIN; CUNHA, 2009).

O aprendizado em química traz ao indivíduo um crescimento da visão crítica que os envolve, o auxilia a compreender, a interpretar e descobrir situações que contribuem para a destruição da sua qualidade de vida, um exemplo é o impacto ambiental provocado pelos resíduos industriais e domésticos, que causam poluição da água, do solo e do ar, provocando prejuízos irreparáveis ao meio ambiente e aos seres vivos. (ARAÚJO; BARROSO, 2011).

A química no ensino médio é indispensável, pois o seu valor cultural é fundamental para uma educação humana de qualidade, gerando associação no conhecimento do universo, com responsabilidade na interpretação do mundo e da realidade em que se vive. (PORTO, 2013).

4.6 O ENSINO DE QUÍMICA SEGUNDO OS PCNs

As Orientações Curriculares para o ensino médio é alicerçada em: Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica, planejamento e desenvolvimento do currículo, integração e articulação do conhecimento, proposta pedagógica e participação dos docentes. O ensino médio constitui a terceira etapa da educação básica e tem a necessidade de desenvolver o aluno como ser humano, em sua formação ética, capacidade intelectual e pensamento crítico, além de prepará-lo para o ensino superior e para o mercado de trabalho. (BRASIL, 2013).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs de química do ensino médio esclarecem que as ciências têm em comum a investigação sobre os fenômenos da natureza e o desenvolvimento tecnológico. Criando medidas para produzir o conhecimento escolar, em uma dinâmica de conceitos do dia a dia, científicos, complexos e diversificados. Apesar das orientações curriculares nacionais, o ensino da química ainda é uma preocupação, pois a dificuldade dos alunos em aprender e aplicar os conceitos químicos ainda é um problema, muitos não sabem a real aplicação e o porquê de estudarem essa disciplina, muitas vezes os conhecimentos nela contidos não são repassados de maneira que o aluno possa compreender a sua importância. (PAZ et al., 2011).

O ensino da química deve propiciar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de maneira estruturada

e abrangente, possibilitando ao aluno como cidadão analisar as informações adquiridas através da escola e de outros meios de comunicação, para que possa tomar decisões conscientes como cidadão. Nessa concepção, auxilia o desenvolvimento de competências e habilidades e enfatiza situações problemas de maneira segura, fazendo com que os estudantes desenvolvam a capacidade de interpretar e analisar dados, argumentar, avaliar e tomar decisões. (BRASIL, 2000).

4.7 O PAPEL DO PROFESSOR NO ENSINO DA QUÍMICA

A construção do conhecimento depende do processo na qual a linguagem do professor seja apropriado aos alunos na construção do conhecimento compartilhado. O professor é o grande responsável pelo sucesso do aluno, ele quem dá suporte e o auxilia na busca pelo conhecimento, tornando o aluno capaz de obter e entender os fenômenos da natureza e as transformações feitas pelo homem, assim ele agirá de forma responsável, consciente e crítica. (LIMA et al.,2011).

Abordar os conteúdos da química com a valorização da memorização de fórmulas e aplicação de cálculos, sem que o aluno compreenda a sua relação com o conteúdo que está sendo trabalhado, colabora para o distanciamento do objetivo do ensino/aprendizado desejado. Para substituir as metodologias tradicionais é necessário que o professor utilize métodos didáticos diversificados, como jogos pedagógicos, projetos interdisciplinares, o uso da informática de forma adequada, todas essas metodologias ajudam na formação de cidadãos comprometidos com a sua comunidade. (GABINI; DINIZ, 2009).

Contudo Sá; Santos (2016) afirmam que existem alguns problemas relacionados à carreira docente dentre eles estão à desvalorização social do professor, baixos salários e altas jornadas de trabalho. Fazendo com que cursos para formação desses profissionais estejam cada vez mais em baixa, a comunidade acadêmica envolvida com a formação desses profissionais de química deve procurar entender o porquê dessa evasão, e estimular os licenciados a seguirem a carreira docente na educação básica e ao mesmo tempo buscar o aperfeiçoamento desses professores.

4.8 CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

No processo ensino-aprendizagem o ensino de química deve utilizar a contextualização que priorize os acontecimentos do cotidiano do aluno, para que os mesmos possam perceber a importância ambiental e socioeconômica desta ciência na sua vida e na ação como cidadão. (TREVISAN; MARTINS, 2006). Sendo assim Guimarães (2009) diz que os professores precisam inovar em suas metodologias, utilizando problemas reais da vida do aluno, possibilitando assim a contextualização e questionamentos que proporcionem a investigação e resolução de problemas.

A contextualização resulta no aprendizado entre o aluno e o objeto do conhecimento, excedendo o âmbito conceitual, a mesma se qualifica como estratégia metodológica para o discente compreender os fatos ou as situações do seu cotidiano. Contextualizar facilita o processo de ensino aprendizagem, leva o conhecimento ao aluno através de conceitos químicos relacionando com a vida pessoal, pois estabelece analogia entre a educação e o cotidiano. O aluno deve compreender os acontecimentos químicos que se relacionam com o seu dia a dia, e as que se aplicam as suas atividades profissionais. (SCAFI, 2010).

A experimentação assim como a contextualização é uma boa estratégia para a criação de problemas que se relacionam com o cotidiano do educando, onde permite ao aluno ter indagações a respeito das suas observações. Entretanto, para que a experimentação seja facilitadora do conhecimento, deve contribuir para o aprendizado do aluno e complementar a teoria aplicada em sala de aula, por isso a experimentação não deve ser entendida, praticada e tomada mecanicamente, mas sim como uma forma de desvendar e observar fenômenos na qual apenas a teoria não pode transmitir com clareza. (DA SILVA; CLEMENTE, 2015).

Para Lisboa (2015) os experimentos em sala de aula é uma das principais formas de aprendizagem significativa, em que é possível reduzir o elo entre a motivação e a aprendizagem, fazendo com que os alunos se envolvam e obtenham evolução em conceitos, consolidando a aprendizagem, ainda existe certa resistência por parte dos professores para essa metodologia na educação básica e um dos motivos é a falta de laboratórios nas escolas.

O uso de experimentos propicia ao aluno um papel ativo na construção do conhecimento, onde ele desenvolverá opiniões sobre os resultados obtidos comparando o conteúdo aprendido em sala com os fenômenos ocorridos durante as aulas práticas, adquirindo um aprendizado contínuo, incentivando a aprendizagem significativa e elevando o índice de aprovação dos alunos. (FARIAS; BASAGLIA; ZIMMERMANN, 2009).

4.9 PROPOSTA DE IDENTIFICAÇÃO DE METAIS DE TRANSIÇÃO EM RESÍDUOS DE LABORATÓRIOS QUÍMICOS DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO.

O presente estudo propõe uma metodologia para estudar e identificar os metais de transição prata, cobre e mercúrio presentes na tabela periódica. É importante estudar esses metais como forma de abordagem a utilização e ao descarte consciente desses resíduos, para tornar significativo o processo de ensino-aprendizagem, focando na contextualização e na participação do aluno.

A proposta foi elaborada em algumas etapas, para que o aluno possa interpretar e compreender o foco desse projeto.

4.9.1 Verificação do conhecimento prévio do aluno sobre os metais de transição

1º Passo:

O educando deve questionar com alunos para analisar o conhecimento dos mesmos em relação ao tema metais de transição, utilizando alguns dos seguintes questionamentos:

- ✓ O que são metais de transição?
- ✓ Quais são os metais de transição na tabela periódica?
- ✓ Como são subdivididos os metais de transição?
- ✓ Qual o motivo dos metais de transição formar complexos?
- ✓ Como se explica os metais de transição apresentar ponto de fusão e ponto de ebulição elevado?
- ✓ Os metais são importantes para a nossa sociedade?
- ✓ É possível extrair minérios e metais da natureza de modo sustentável?

- ✓ O que pode acontecer ao planeta se houver o descarte incorreto dos metais?
- ✓ Recomende algumas formas de buscar informações sobre os metais de transição e utilize-as como referência.
- ✓ Discussão dos dados obtidos em grupo através de apresentações do item pesquisado e verificação da contextualização por parte dos alunos.

4.9.2 Aplicação dos metais de transição no cotidiano

1º Passo:

O Educador deve mostrar aos alunos onde podem ser encontrados os metais de transição, onde são aplicados no cotidiano. Buscando a contextualização e a participação de todos.

2º Passo:

Passar a relação de alguns metais de transição e suas aplicações

- ✓ Prata (Ag): Faqueiros, joias, fotografias, medicamentos, catalisadores e espelhos, folhas de raio-X
- ✓ Cobre (Cu): Fios elétricos, ligas metálicas como latão e bronze, fungicidas e aparelhos elétricos e eletrônicos;
- ✓ Mercúrio: Lâmpadas, termômetros, instrumentos de laboratório e catalisador em reações químicas;
- ✓ Cromo (Cr): Placas cromadas, aço inoxidável, rodas de carro;
- ✓ Manganês (Mn): Aços especiais, trilhos e cofres;
- ✓ Ouro (Au): Jóias, folhas de ouro;
- ✓ Zinco (Zn): Ferro galvanizado, folhas de calhas, pilhas secas, latão (Cu e Zn) e bronze (Cu, Zn, Pb).

3º Passo:

Organizar os alunos em grupos e pedir que os mesmos façam pesquisas sobre outros metais de transição e suas aplicações, para que assim eles possam relacionar os mesmos com o seu cotidiano e saber quais as vantagens e desvantagens dos metais em suas vidas.

4.9.3 Precipitação de metais de transição

1º Passo:

Proporcionar aos alunos uma aula explicando sobre alguns conteúdos necessários para aplicação do experimento no laboratório químico como:

- ✓ Reações químicas
- ✓ Conceito de precipitação
- ✓ Formação de compostos iônicos

2º Passo:

Dividir a sala em grupos com no máximo 04 alunos, e encaminhá-los até o laboratório químico da escola, para realizar experimentos de recuperação e precipitação de metais de transição.

1º experimento

Materiais utilizados:

- ✓ Solução problema com todos os metais a serem precipitados;
- ✓ Ácido clorídrico diluído;
- ✓ Ácido Sulfúrico diluído.

Segundo Vogel (1981) a precipitação de metais como a prata e o mercúrio pertencentes ao grupo I dos metais podem ser feitas através de ácido clorídrico diluído, e o Cobre que pertence ao grupo II pode ser feita por ácido sulfúrico diluído.

2º experimento

Será utilizado uma chapa de raio-X ou seja uma película radiográfica, obtida através de exames de imagem para constatar fraturas ou doenças. Segundo Moreira et al. a película contém vários elementos, porém os mais agressivos são: o acetato, um plástico derivado do petróleo que demora por volta de 100 a 400 anos para se decompor, e a Prata (Ag), um metal pesado, iremos recuperar a prata dessas películas.

Materiais utilizados:

- ✓ Hidróxido de sódio
- ✓ Água destilada

✓ Solução de sacarose

Passos; Castro (2013) a prata é tratado com hidróxido de sódio em água e aquecido durante 15 minutos, obtendo-se o óxido de prata misturado a impurezas; O óxido de prata é então aquecido em uma solução de sacarose por 60 minutos, obtendo-se a prata impura sólida e que ainda não apresenta brilho; Por fim, a prata é aquecida a 1000°C por 60 minutos em uma estufa, obtendo-se a prata pura e com o brilho.

3º Passo:

Explicar aos alunos que a precipitação além de ser uma reação química, também é um método de separação. Sendo assim ao realizar esse experimento o aluno também poderá segregar os metais existentes na solução padrão e descartá-los de maneira correta para que não prejudique o meio ambiente.

4º Passo:

Os alunos deverão elaborar um relatório sobre o experimento realizado no laboratório, onde os mesmos também deverão esclarecer quais são as vantagens da precipitação para a preservação do meio ambiente, quanto ao descarte dos metais utilizados na aula.

5º Passo:

Além do relatório sobre o experimento realizado no laboratório, o educador deverá pedir aos alunos que respondam a alguns exercícios, elevando o nível de aprendizado dos mesmos. Segundo Vasconcelos et al. (2003) a aprendizagem por transmissão baseia-se em exposições orais do professor, onde o mesmo estimula os alunos com exercícios e pede em troca que eles usem a sua atividade mental para acumular, guardar e criar informações que mais tarde serão úteis para a sua vida.

Os alunos deverão responder aos exercícios e entregá-los ao professor para que ele faça a correção, e veja os pontos onde ainda exista maior dificuldade de aprendizagem dos alunos. Podendo assim complementá-los com alguma outra atividade de fixação.

Abaixo os exercícios propostos:

1. Qual (is) o(s) metal (is) de transição precipitado(s) nesse experimento?
2. Descreva as características dos precipitados encontrados;
3. Após a identificação dos precipitados e com o auxílio da tabela periódica descreva: o número atômico, a massa atômica, a qual família e a qual período eles pertencem;
4. Em relação aos metais identificados, verifique e informe quais são de transição externa e quais são de transição interna?
5. Faça a distribuição eletrônica dos metais precipitados utilizando o diagrama de Linus Pauling;
6. Qual o número de oxidação máximo esperado para o(s) metal (is) precipitado (s)?
7. Por que muitos compostos dos metais de transição são coloridos?
8. Cite duas aplicações para cada um dos metais de transição precipitados?

5 DISCUSSÃO SOBRE A PROPOSTA SUGERIDA

Para Aquino; Pimenta (2010) a interpretação é algo importante no ensino aprendizagem, é o momento onde o aluno deve compreender o objetivo do conteúdo aplicado para assim conseguir resolver as suas atividades, resultando na eficácia dos resultados. Alguns alunos até compreendem a disciplina de química, mas ao se deparar com questões elaboradas não conseguem compreender o que se deseja, portanto é necessário que o professor utilize meios como livros didáticos, tabela periódica, revistas e até mesmo a internet para o estudo sobre metais de transição, aumentando significativamente o conhecimento do aluno.

Ter uma prévia sobre o conhecimento já existente do aluno é importante, pois permite que o professor já tenha uma noção de qual conteúdo deve ser trabalhado, facilitando a aprendizagem e tornando o conhecimento mais significativo. Sendo assim Wartha et al. (2013) diz que o currículo do ensino médio é um confronto de saberes e que a contextualização deve juntar as disciplinas com o cotidiano dos alunos, com a realidade das escolas e com as características locais e regionais. A construção do conhecimento do aluno está concernente com as ações do professor, que como mediador da ciência deve ter uma linguagem que possa ser compreendida pelos alunos, para que os mesmos possam aprender e compartilhar o conhecimento adquirido. (BRASIL, 2012).

De acordo com Gabriel et al. (2016) o experimento químico na escola constitui uma forma organizada e eficaz no ensino aprendizagem da disciplina de química, pois ao observar o experimento o aluno conhece a natureza dos fenômenos, acumulando fatos para fazer comparações e tirar conclusões. Nesse sentido o aluno obtém melhores resultados de aprendizagem quando ele executa essas atividades, ampliando o conhecimento adquirido por meio da sua participação. Na prática citada na proposta utilizamos a metodologia de Vogel (1981) para fazer a separação dos metais de transição prata, cobre e mercúrio através da precipitação, onde após a separação é possível reutilizar esses metais no próprio laboratório químico, evitando ter que comprar novos reagentes, e até mesmo fazer um descarte adequado, sendo que os metais

quando não descartados de maneira correta podem causar danos ambientais irreversíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de química nem sempre é visto com bons olhos, muitos acham a disciplina maçante, pensam que nunca vão usar química na vida. Muitos veem como cálculos, aulas decorativas e sem relação com o dia a dia.

Cabe ao educador encontrar meios de transformar essa realidade, atuando no reconhecimento do seu papel na sociedade, buscando meios para simplificar o seu ensino/aprendizagem. O ensino da química deve ser contextualizado, deve contemplar a realidade dos estudantes, priorizando a formação de cidadãos focados em resolver problemas relacionados ao seu cotidiano, ao meio ambiente e a sociedade. O conhecimento científico não deverá ser utilizado somente para obter informações, é necessário colocar em prática tudo o que se aprende e assim desenvolver senso crítico para diversas situações. A proposta sugerida nesta pesquisa poderá servir como base facilitadora de conhecimento sobre os metais de transição, utilizando a prática da contextualização e da experimentação, facilitando o aprendizado e a compreensão do aluno diante de fatos corriqueiros no seu dia a dia. Evitando assim que no futuro sejam cidadãos sem comprometimento com o meio ambiente, que os mesmos preservem e ensinem a preservar o lugar onde vivem.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004 - **Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: <http://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/normas/ABNT_NBR_n_10004_2004.pdf>. Acesso em 10 set. 2017.

AQUINO, A. F. Leitura e a Interpretação de Texto. **Olhar Científico**, v. 1, n. 2, p. 392-410, 2011. Disponível em: <<http://olharcientifico.kinghost.net/index.php/olhar/article/view/52>>. Acesso em: 27 mai. 2018.

ARAÚJO, G. X. de; BARROSO, R. R. **A importância da aplicação de jogo pedagógico passa e repassa na aprendizagem de cálculo estequiométrico na disciplina de química no ensino médio**. 2011. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/293>>. Acesso em: 13 mai. 2018.

ARCHELA, E. et al. Considerações sobre a geração de efluentes líquidos em centros urbanos. **GEOGRAFIA (Londrina)**, v. 12, n. 1, p. 517-526, 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/6711>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

ÁVILA, P. F. et al. Avaliação da poluição por metais pesados/metaloides em solos após oito décadas de intensa exploração mineira-o caso de estudo da mina da Borralha, Portugal. **Comunicações Geológicas**, v. 102, 2015. Disponível em: <http://www.lneg.pt/download/12910/9%20-%20Avila%20et%20al_Metais%20pesados%20solos%20Borralha_v2_rede_SM.pdf> Acesso em: 17 mar. 2018.

BRADY, James E.; SENESE, Frederick A.; JESPERSEN, Neil D. **Química: A Matéria e Suas Transformações** - v. 1. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

BRASIL, **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/ Ministério da Educação**. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 24 jun. 2018.

BRASIL, **Ministério do Meio Ambiente Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA**. Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 03 dez. 2017.

BRASIL, **Ministério do Meio Ambiente Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA**. Resolução Nº 430, de 13 de maio de 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 03 dez. 2017.

BRASIL, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 03 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 03 set. 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, [2000]. p. 32 Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em 13 mai. 2018.

BRASIL, Ministério da educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília. 2006. v 2. p 135. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2018.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio + Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2018.

CARVALHO, P. R. de. **Boas Práticas Químicas em biossegurança**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2013.

CEPEDA, R. R. Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias. **sophia**, Armenia, v. 14, n. 1, p. 51-64, June 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v14n1/1794-8932-sph-14-01-00051.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

CHANG, R., GOLDSBY, K. A. **Química**. 11 ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

DA COSTA, A. A. **Ciência e Mito**. Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press, 2010. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=wsTNcOfTsloC&oi=fnd&pg=PA7&dq=DA+COSTA,+Ant%C3%B3nio+Amorim.+Ci%C3%A2ncia+e+Mito.+Imprensa+da+Universidade+de+Coimbra/Coimbra+University+Press,+2010&ots=KsHWnG_JnE&sig=2mrrF0FYj836TRmR-4bN4UdEAGw#v=onepage&q=DA%20COSTA%20Ant%C3%B3nio%20Amorim.%20Ci%C3%A2ncia%20e%20Mito.%20Imprensa%20da%20Universidade%20de%20Coimbra%20Coimbra%20University%20Press%202010&f=false>. Acesso em: 21 mar. 2018.

DA CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo,[s. L.], v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012. Disponível em: <http://www.qnesc.sbg.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2018.

DA SILVA, C. S. et al.; Uso da experimentação no Ensino de Química como metodologia facilitadora do processo de ensinar e aprender. **Revista CTS IFG Luziânia**, v. 1, n. 1, 2015. Disponível em: <http://cts.luziania.ifg.edu.br/index.php/CTS1/article/view/31/pdf_3>. Acesso em: 20 mai. 2018.

DA SILVA, J. L. et al. A utilização de vídeos didáticos nas aulas de Química do ensino médio para abordagem histórica e contextualizada do tema vidros. **Silva**, p. 1, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Rogerio_Fiorucci/publication/259923439_A_Utilizacao_de_Videos_Didaticos_nas_Aulas_de_Quimica_do_Ensino_Medio_para_Abordagem_Historica_e_Contextualizada_do_Tema_Vidros/links/00b7d52e8fb7f69cf4000000/A-Utilizacao-de-Videos-Didaticos-nas-Aulas-de-Quimica-do-Ensino-Medio-para-Abordagem-Historica-e-Contextualizada-do-Tema-Vidros.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2018.

DE GESTÃO TECNOLÓGICA, G.; BAYER, S. A. Tratamento de resíduos gerados em laboratórios de polímeros: um caso bem sucedido de parceria universidade-empresa. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 14-21, 2003. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/po/v13n1/15065.pdf>>, acesso em: 10 set. 2017.

DEMAMAN, A. S. et al. Programa de gerenciamento de resíduos dos laboratórios de graduação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus Erechim. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 674-677, Aug. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n4/20813.pdf>>, acesso em: 10 set. 2017.

DE MORAIS, A. M. P. et al. PROPOSTA TRATAMENTO DO ESGOTO POR MEIO DE BIODIGESTORES ANTES DO SEU LANÇAMENTO NA BACIA DO RIACHO DO SILVA. **Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS**, v. 4, n. 2, p. 165, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/fitsexatas/article/view/5210/2565>>. Acesso em: 19 mai. 2018.

DOS SANTOS, A. S. et al.; O DESCARTE DE PELÍCULAS RADIOGRÁFICAS E O REAPROVEITAMENTO DE SEUS COMPONENTES. **Anais. Simpósio TCC- seminário de iniciação científica**. São Paulo. 2017. p. 2536-2543. Disponível em: <http://nippromove.hospedagemdesites.ws/anais_simposio/arquivos_up/documentos/artigos/9ccd59bd8c5f0cba1f37559aeb87927c.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2018.

FARIAS, C. S. et al.; A importância das atividades experimentais no Ensino de Química. **1º CPEQUI – 1º Congresso Paranaense de Educação Em Química**. 2009. Disponível em: <<http://bdm.unb.br/handle/10483/13621>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

FERREIRA, A. P. et al.; Avaliação das concentrações de metais pesados no sedimento, na água e nos órgãos de *Nycticorax nycticorax* (Garça-da-noite) na Baía de Sepetiba, RJ, Brasil. **RGCI-Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 10, n. 2, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Aldo_Ferreira/publication/309698229_Avaliacao_das_concentracoes_de_metais_pesados_no_sedimento_na_agua_e_nos_orgaos_de_Nycticorax_nycticorax_Garca-da-noite_na_Baia_de_Sepetiba_RJ_Brasil/links/58a0ef22a6fdccf5e96e8b2b/Avaliacao-das-concentracoes-de-metais-pesados-no-sedimento-na-agua-e-nos-orgaos-de-Nycticorax-nycticorax-Garca-da-noite-na-Baia-de-Sepetiba-RJ-Brasil.pdf> Acesso em: 12 nov. 2017.

GABINI, W. S.; DA SILVA DINIZ, R. E. A experiência de um grupo de professores envolvendo ensino de química e informática. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, p. 9-17, 2009. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/1295/129516644002/>>. Acesso em: 13 mai. 2018.

GABRIEL, E. D. et al; Processo de ensino-aprendizagem da química nas escolas médias do Moxico sustentado no experimento químico escolar. **Química Nova Escola**, v. 38, n. 3, p. 251-260, 2016. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_3/10-EQF-03-14.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2018.

GADD, G. M. *Interactions offungip with toxic metals*. **New Phytologist**, v. 124, n. 1, p. 25-60, 1993. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8137.1993.tb03796.x/pdf>> Acesso em: 12 nov. 2017.

GOIS, L. S.; LEMOS, J. A. S.; LIMA, J. P. M. Visão de professores de Química de algumas escolas de Sergipe sobre a abordagem da Educação Ambiental. **Scientia Plena**, v. 11, n. 6, 2015. Disponível em: <<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/2543/1235>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

GOMES, M. H. S. C. et al. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Perspectivas de Cumprimento da Lei 12.305/2010 pelos municípios brasileiros, paulistas e da região do ABC. **Revista de Administração da UFSM**, v. 7, p. 93-110, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/reaufsm/article/view/13026>>. Acesso em: 21 mar. 2018.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, n. 6, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n6/v17n6a14.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2017.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2016. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/494/297>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativo. **Química nova na escola** vol. 31, nº 3, agosto 2009. Disponível em: <<http://webeduc.mec.gov.br/>>

portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA4107.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2018.

JARDIM, W. de F.. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. **Química Nova**, São Paulo, v. 21, n. 5, p. 671-673, Oct. 1998 . Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/qn/v21n5/2943.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2017.

JORDAO, C. P. et al . Adsorção de íons Cu^{2+} em latossolo vermelho-amarelo húmico. **Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 05-11, Feb. 2000 . Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n1/2135.pdf>>. Acesso em: 05 Nov. 2017.

JÚNIOR, W. A. D.; WINDMÖLLER, C. C.. A questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes. **Revista Química Nova na Escola**, n. 28, 2008. Disponível em: <http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/04-QS-4006.pdf>>. Acesso em: 03 dez. 2017.

KOTZ, J. C.; PAUL, T. Jr. **Química Geral 2: Reações Químicas**. São Paulo. Thomson, 2005.

LIMA FILHO, F. de S. et al. A Importância do Uso de Recursos Didáticos Alternativos no Ensino de Química: Uma Abordagem Sobre Novas Metodologias. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.7, n. 12, p. 166-172, 2006. Disponível em:<<https://editora.unoesc.edu.br/index.php/apeuj/article/view/12801>> Acesso em: 20 mai. 2018.

LINHARES, A. C. S. et al.; Logística Reversa: O caso do destino de produtos químicos e vidrarias de uma instituição de ensino profissionalizante de Curitiba. **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, v. 28, 2008. Disponível em:<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_077_540_11254.pdf>. Acesso em: 10 set. 2017.

LISBÔA, J. C. F. QNEsc e a seção experimentação no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 198-202, 2015. Disponível em:<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_especial_2/16-EEQ-100-15.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2018.

MACEDO, R. B. **Segurança, saúde, higiene e medicina do trabalho**. Ed. Revisada. Curitiba-PR: IESDE Brasil, 2012. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=mwXO5PXVgNQC&oi=fnd&pg=PA9&dq=MACEDO,+Rui+Bocchino.+Seguran%C3%A7a,+sa%C3%BAde,+higiene+e+medicina+do+trabalho.+Ed.+Revisada.+Curitiba-PR:+IESDE+Brasil,+2012.+&ots=cNu_zHysCR&sig=ivwvOki3fBY4HfBSL5MmvJOFb9E#v=onepage&q=MACEDO%2C%20Rui%20Bocchino.%20Seguran%C3%A7a%2C%20sa%C3%BAde%2C%20higiene%20e%20medicina%20do%20trabalho.%20Ed.%20Revisada.%20Curitiba-PR%3A%20IESDE%20Brasil%2C%202012.&f=false>. Acesso em: 10 set. 2017.

MANZINI, F. F. et al.; **Metais pesados: fonte e ação toxicológica**. Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 6, n. 12, 2010. Disponível em: <http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/viewFile/26/28>. Acesso em: 12 nov. 2017.

MARQUES, J. R. **Meio Ambiente Urbano**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2005. Disponível em: <<http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:redede.virtual.bibliotecas:livro:2005;000729523>>. Acesso dia 10 set. 2017.

MELO, W. J. et al. **Uso de resíduos sólidos urbanos na agricultura e impactos ambientais**. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?cluster=4903040538695965067&hl=pt-BR&as_sdt=2005&scioldt=0,5>. Acesso em: 05 de nov. 2017.

MOREIRA, F. R.; MOREIRA, J. C. Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 15, p. 119-129, 2004. Disponível em: <<https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2004.v15n2/119-129/pt>>. Acesso em: 03 dez. 2017.

MASSUKADO, L. M. et al. **Diagnóstico da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil: Uma análise pós PNSB 2008-ênfase na destinação final e nos resíduos orgânicos**. **Rev DAE**, p. 22-33, 2013. Disponível em: <http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_192_n_1489.pdf>. Acesso em: 07 set. 2017.

MIRANDA, D. G. P.; COSTA, N. S. **Professor de Química: formação, competências/habilidades e posturas**. V. 28, 2011. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/eduquim/formdoc.html>> Acesso em: 13 mai. 2018

MOURA, A. C. de O. S. de et. al. **Lixo: o que nós temos a ver com isso? Rio Grande: NEMA, 2006.** Disponível em: <<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/Lixo-%20o%20que%20ns%20temos%20a%20ver%20com%20isto.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2017.

NAIME, R. et al.; Uma abordagem sobre a gestão de resíduos de serviços de saúde. **Revista Espaço para a Saúde**, Londrina, v. 5, n. 2, p. 17-27, 2004. Disponível em: <<http://web-resol.org/textos/artigo2.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2017.

NETO, C O C; CARVALHO, R de C P S. Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina. **Anais PIBICUESPI**, 2008. Disponível em: <<http://www.uespi.br/prop/siteantigo/XSIMPOSIO/TRABALHOS/INICIACAO/Ciencias%20da%20Natureza/DIFICULDADES%20NO%20ENSINOAPRENDIZAGEM%20DE%20QUIMICA>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

NETO, E. A. B.; RIBEIRO, C.; ZUCOLOTTI, V. Desenvolvimento de nanobiocompostos contendo nano partículas de prata para aplicações bactericidas. **Programa de Pós-Graduação em Física da Universidade de São Paulo**, São Carlos, SP, 2010. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/31734/1/CT992008.pdf>> . Acesso em: 05 nov. 2017

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração Universal dos Direitos da Água**. New York, UNO, 1992. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/agua/>>. Acesso: 03 set. 2017.

PASSOS, D. D. F.; CASTRO, R. C. de. ANÁLISE DO PROCESSO DE RECICLAGEM DE RADIOGRAFIAS E SEU IMPACTO NAS QUESTÕES DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE. **Revista Oswaldo Cruz**. 6 ed. 2013. Disponível em: <http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Edicao_06_Daniele_passos.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2018.

PAZ, G. de L. et al. **Dificuldade no ensino – aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudoeste de**

Teresina. 2011. Disponível em
<[http://www.uespi.br/prop/siteantigo/XSIMPOSIO/TRABALHOS/INICIACAO/Ciencias %20da%20Natureza/ DIFICULDADES%20NO%20ENSINO-APRENDIZAGEM %20DE%20QUIMICA %20NO%20 ENSINO%20MEDIO %20EM%20ALGUMAS%20ESCOLAS%20 PUBLICAS%20DA%20REGIAO%20SUDESTE%20DE%20TERESINA.pdf](http://www.uespi.br/prop/siteantigo/XSIMPOSIO/TRABALHOS/INICIACAO/Ciencias%20da%20Natureza/DIFICULDADES%20NO%20ENSINO-APRENDIZAGEM%20DE%20QUIMICA%20NO%20ENSINO%20MEDIO%20EM%20ALGUMAS%20ESCOLAS%20PUBLICAS%20DA%20REGIAO%20SUDESTE%20DE%20TERESINA.pdf)>.
Acesso em 13 mai. 2018.

PEREIRA, G. C.; EBECKEN, N. F. F. *Knowledge discovering for coastal waters classification. Expert Systems with Applications*, v. 36, n. 4, p. 8604-8609, 2009. Disponível em:
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417408007318>>.
Acesso em: 12 nov. 2017.

PINO, G. A. H. Biossorção de metais pesados utilizando pó da casca de coco verde (Cocos nucifera). **Pontifícia Universidade Católica-PUC**, 2005. Disponível em:<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/7596/7596_1.PDF>.
Acesso em: 03 set. 2017.

PORTO, E. A. B.; KRUGER, V. Breve Histórico do Ensino de Química no Brasil. **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**, v. 1, n. 01, 2013. Disponível em:
<<https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/2641>>.
>. Acesso em: 13 mai. 2018.

REIS, D. et al.; Política nacional de resíduos sólidos (Lei no 12.305/2010) e educação ambiental. **Revista Interdisciplinar de Direito**, v. 14, n. 1, p. 99-111, 2018. Disponível em:<<http://revistas.faa.edu.br/index.php/FDV/article/view/251>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

ROCHA, A. F. da. **Cádmio, chumbo, mercúrio: a problemática destes metais pesados na Saúde Pública?**. 2008-2009. 63 f: Monografia (Curso de ciências da Nutrição) – Faculdade de Ciências da Nutrição e alimentação (FCNAUP)- Universidade do Porto. Porto, 2009. Disponível em:
<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54676/4/127311_0925TCD25.pdf> Acesso em: 12 nov. 2017.

RODRIGUES, A. P. de C. et al. **Avaliação de risco ecológico associado à contaminação mercurial em dois estuários do estado do Rio de Janeiro**. 2006. 98 f. Mestrado (Em Geociências) - Instituto de Química – Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.uff.br/jspui/bitstream/1/4523/1/Dissertacao%20Rodrigues%20FINAL.pdf>> Acesso em: 03 dez. 2017.

RODRIGUES, C. R. B. **Aspectos legais e ambientais do descarte de resíduos de medicamentos**. 2009. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)–Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa–PR. 110p. Disponível em <<http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/121/Dissertacao.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2017.

ROZENBERG, I. M. **Química Geral**. São Paulo. Edgar Blucher, 2002.

SÁ, C. S. S.; SANTOS, W. L. P. Motivação para a carreira docente e construção de identidade: o papel dos pesquisadores em ensino de Química. **Química Nova**, v. 39, n. 1, p. 104-11, 2016. Disponível em: <<http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/v39n1a15.pdf>>. Acesso em 13 mai. 2018.

SANTOS, E. et al. Aplicação de Estratégias na Abordagem do Conteúdo Eletroquímica. **VII CONNEP – Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, Palmas** - TO. out 2012. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4094/1255> >. Acesso em: 13 mai. 2018.

SANTOS, R. C. et al.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE ENSINO DE QUÍMICA, PUC – PORTO ALEGRE. **Livro de Resumos**, p 61, 2000. Disponível em: <[http://www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/Revista_SIER/v.%207,%20n.%207%20\(2006\)/5.%20SISTEMA%20DE%20GERENCIAMENTO%20AMBIENTAL%20\(SGA\).pdf](http://www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/Revista_SIER/v.%207,%20n.%207%20(2006)/5.%20SISTEMA%20DE%20GERENCIAMENTO%20AMBIENTAL%20(SGA).pdf)>, Acesso em: 10 ago. 2017.

SCAFI, S. H. F. Contextualização do Ensino de Química em uma Escola Militar. **Química Nova na Escola**, v. 32, n.3, p. 176-183, ago. 2010. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_3/07-RSA-8709.pdf. Acesso em: 20 mai. 2018.

SCHALCH, V. et al. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos–Universidade de São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf>, Acesso em: 08 set. 2017.

SODRÉ, F. F. et al; Utilização de modelos físico-químicos de adsorção no estudo do comportamento do cobre em solos argilosos. **Química Nova**, v. 24, n. 3, p. 324-330, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v24n3/a08v24n3>> Acesso em: 03 dez. 2017.

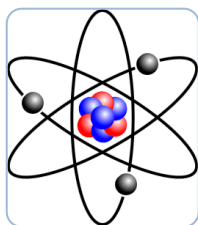
VASCONCELOS, C. et al.; Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 7, n. 1, p. 11-19, 2003. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572003000100002>. Acesso em 17 jun. 2018.

VOGEL, A. I. **Química Analítica qualitativa**. 5 ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.

WARTHÁ, E. J. et al.; Cotidiano e contextualização no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 8491,2013. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2018.

WERTHEIN, J.; CUNHA, C. (Orgs.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: O que Pensam os Cientistas**. São Paulo, Nov. 2009. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001859/185928por.pdf>>. Acesso em 13 mai. 2018.

ZORZENON, D. F. **As contribuições do ensino de química para a educação básica**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4774/1/MD_ENSCIE_I_V_2014_24.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2018.



Sandra Regina Gomes

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/8618089982972368>
Última atualização do currículo em 04/07/2018

Possui graduação em Química pela Faculdade de Educação e Meio Ambiente(2018). Atualmente é Auxiliar de Laboratório da Melt Metais e Ligas S.A. **(Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes)**

Identificação

Nome Sandra Regina Gomes 
Nome em citações bibliográficas GOMES, S. R.

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2015 - 2018 Graduação em Química.
Faculdade de Educação e Meio Ambiente, FAEMA, Brasil.
Título: PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA: TEMA GERADOR METAIS DE TRANSIÇÃO.
Orientador: Ms. Jhonattas Muniz de Souza.

Atuação Profissional

Melt Metais e Ligas S.A, M.M, Brasil.

Vínculo institucional

2016 - Atual Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Auxiliar de Laboratório

Idiomas

Português Compreende Bem, Fala Bem, Lê Bem, Escreve Razoavelmente.
Inglês Compreende Pouco, Fala Pouco, Lê Pouco, Escreve Pouco.
Espanhol Compreende Razoavelmente, Fala Pouco, Lê Pouco, Escreve Pouco.

Produções

Produção bibliográfica