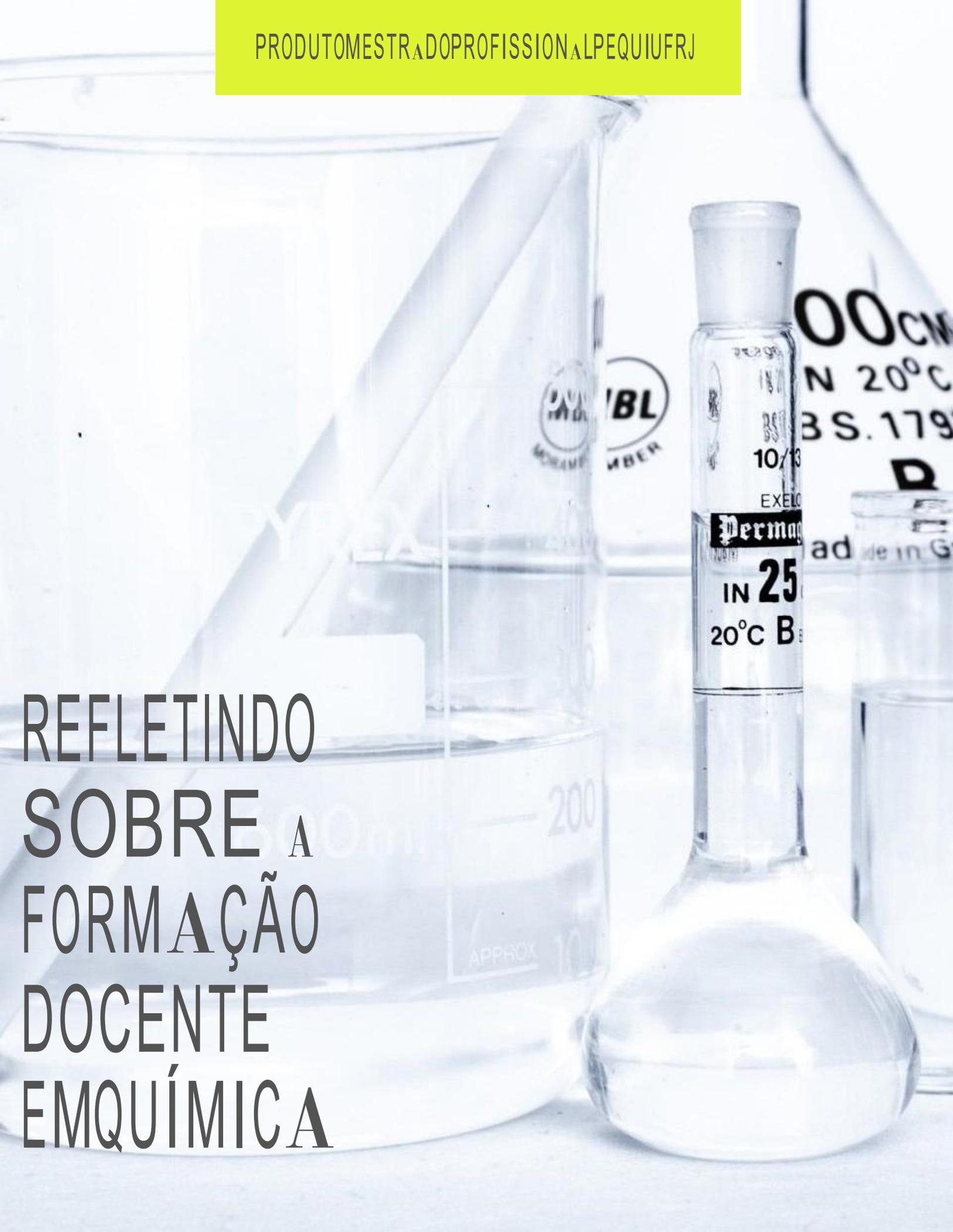


REFLETINDO
SOBRE A
FORMAÇÃO
DOCENTE
EMQUÍMICA





PRODUTO MESTRADO PROFISSIONAL PEQUI UFRJ

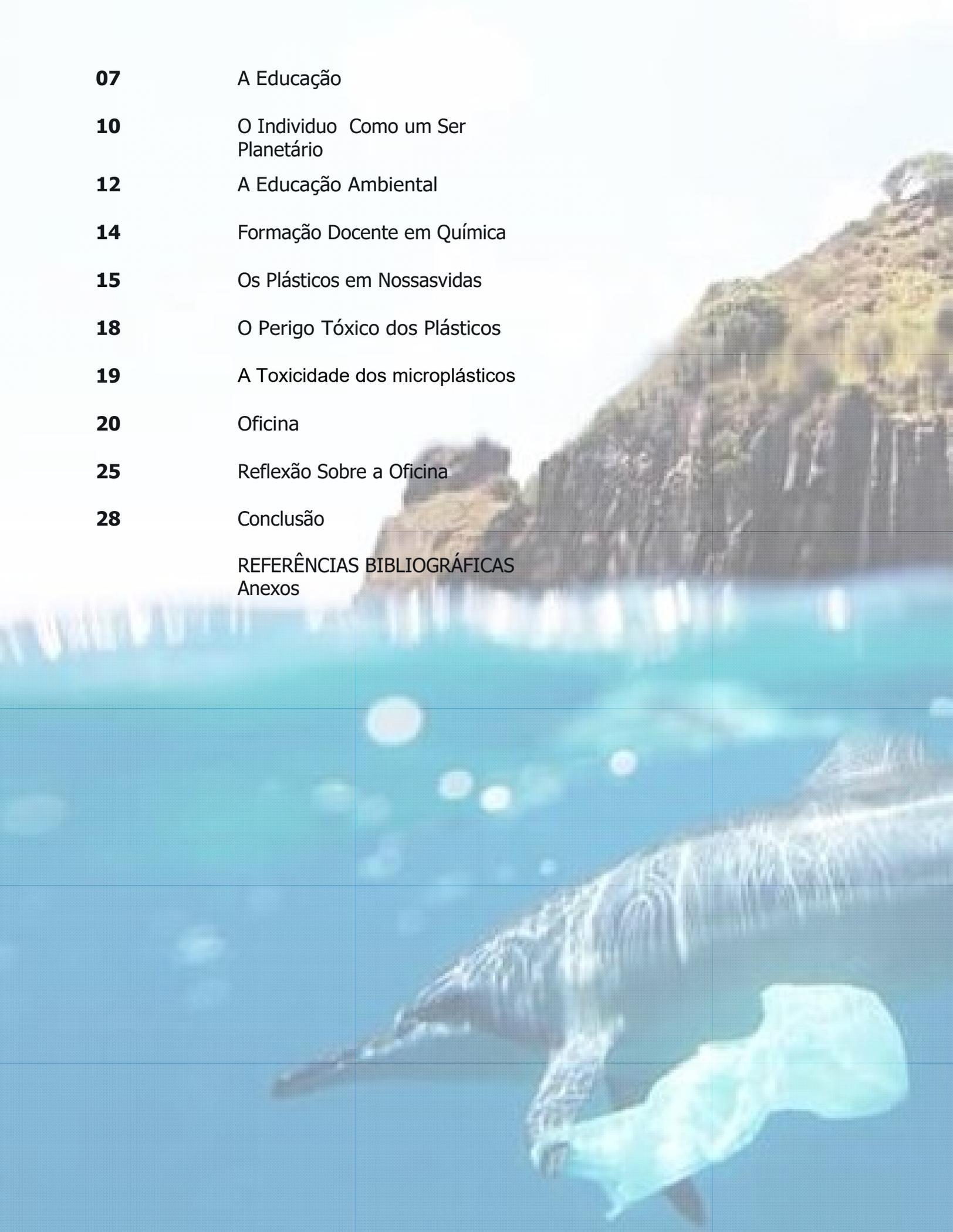
" Não há mal que o ser humano não tenha produzido e nem bem que ele não tenha planejado. Somos a gota e o oceano de tudo que construímos. Somos o ar que poluímos e o alimento que consumimos, somos o espelho e a imagem refletida do planeta, e o que vemos? Ou como queremos ver? Somos a guerra e somos a paz, somos todos, somos alguns, somos nós, somos eu, somos você, somos nada. Quando resistimos somos a mudança, quando educação somos a esperança, quando alunos somos sedentos, quando professores somos doadores de sonhos, quando acreditamos somos realidade, quando futuro somos uma possibilidade, quando egoístas somos adversários, Mas, quando humanos somos planetários."

Aluna: Flora Gomes de Oliveira da Silva

Orientadora: Rozana Gomes de Abreu

Coorientadora: Jussara Lopes de Miranda

07	A Educação
10	O Indivíduo Como um Ser Planetário
12	A Educação Ambiental
14	Formação Docente em Química
15	Os Plásticos em Nossasvidas
18	O Perigo Tóxico dos Plásticos
19	A Toxicidade dos microplásticos
20	Oficina
25	Reflexão Sobre a Oficina
28	Conclusão
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
	Anexos





Quando o acabamos a formação básica e decidimos prosseguir no processo de aprendizagem tudo parece espetacular. Decidir uma profissão pode ser um caminho cheio de obstáculos por conta das influências familiares, as pressões sociais, os apelos das mídias, as tendências do mercado. No entanto, o que temos a certeza é que essa escolha requererá um aprendizado constante, caso esse futuro profissional deseje se manter ativo e atual em sua profissão.

Com a docência não é diferente, o processo inicial de aprendizagem não garante a esse futuro professor todas as ferramentas para sua atuação prática. A experiência que adquirimos no chão da escola diverge do que nos foi ensinado nas academias. Da realidade ao que aprendemos há um caminho cheio de incertezas, dúvidas e expectativas. Como transformar todo conhecimento em prática? Como transformar práticas em conhecimento? Como fazer os módulos aos quais dividimos as disciplinas em processo de aprendizagem para mudança real da conduta dos nossos alunos?

Eis as perguntas que me angustiavam durante minha formação.

Olhando para a formação docente não é incomum encontrar lacunas no nosso currículo, muitas destas como os estágios supervisionados que nem sempre são acompanhados pelos docentes.

Iniciamos o processo de estágio e percebemos que a teoria é distante da prática. Outra lacuna que percebemos está nas questões interdisciplinares e transdisciplinares que estão nos documentos oficiais e que não são praticadas e há sempre inúmeros motivos que os justifiquem.

No entanto, algumas dessas lacunas podemos minimizar com atuações simples que podem ser adotadas por alguns docentes.

Nesse caderno, vamos apresentar alguns resultados de uma oficina realizada no WorkShop de Educação Ambiental realizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro, essa oficina teve como escopo a reflexão da ação docente químico, também pretendemos abordar a Educação Ambiental (EA) e como ela é

trabalhada durante a formação do docente em química.

No desenvolver da dissertação, que gerou como produto essa oficina e a construção desse caderno didático, a EA ofertada durante o processo de formação de três universidades públicas do Estado do Rio de Janeiro encontramos algumas dessas lacunas que abordaremos. Por isso trazemos algumas reflexões. Começamos por resgatar o diálogo Educação, falaremos do undivíduo como um ser planetário dialogando e problematizando as questões ambientais de forma reflexiva, uma vez que a docencia é um processo dialógico. A oficina resgata justamente esse diálogo contextualizado que transforma a disciplina química em um meio de reflexão a partir do tema gerador que elencamos. Dentro das temáticas químicas construímos com os alunos uma visão holística de mundo e construímos, tijolo a tijolo, uma educação Ambiental crítica movimentando a construção do conhecimento curricular para fora de sua tradicionalidade.

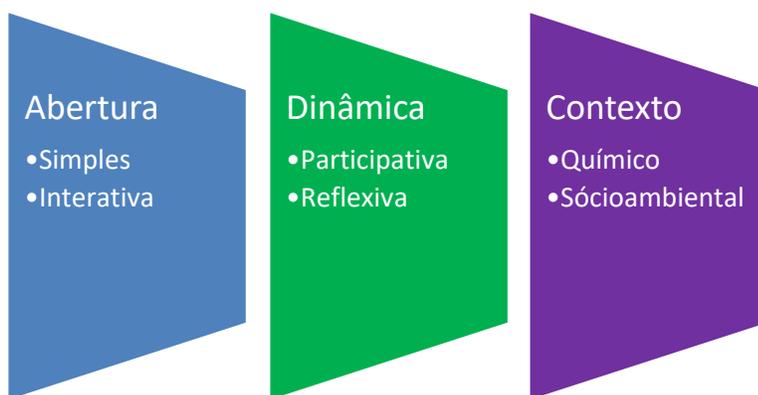
Você docente ou aluno do curso de Licenciatura poderá construir sua própria oficina a partir dos exemplos que trouxemos nesse trabalho. Sugerimos que se trabalhe temas comuns que façam parte do dia a dia dos alunos.

E na proposta que você venha desenvolver esteja o princípio da simplicidade, apesar de o público alvo definido para nossa oficina tenha sido os alunos do curso de licenciatura ela pode ser adaptada para uma turma do ensino básico.

A oficina que apresentamos teve:

- ❖ Uma abertura com a apresentação da mediadora e do tema. Trazemos um vídeo curto para abertura e a partir dele explicamos a proposta da oficina.
- ❖ Desenvolvemos uma dinâmica e durante todo processo da oficina estimulamos a participação do público. Levantando alguns questionamentos a partir dos objetos utilizados na dinâmica.
- ❖ O conteúdo químico foi abordado e explicado trazendo informação e aprendizagem para os licenciandos. O multiculturalismo e a transversalidade do assunto introduzido fez com que percebessemos aspectos culturais, sociais e ambientais a partir do tema gerador da oficina.

Trazemos a reflexão para a temática fugindo do comum, pois apresentamos outra significação para o tema plástico dentro da química abordando sua toxicidade pelo viés sócioambiental.





O Estudo da aplicabilidade da Educação Ambiental durante o processo de formação docente é um tema de grande importância para a construção do docente químico, pois a partir dela o professor pode empregar metodologias de estudos que se desviam da massificação de informação e do acúmulo de conteúdo sem significação. A Educação Ambiental é um dos caminhos de inovação da aprendizagem significativa e a sua aplicabilidade como ferramenta educativa faz com que o aluno possa elaborar processos reflexivos em sua formação cidadã.

Os documentos oficiais como os Programas Curriculares Nacionais (PCNs) apresentam alguns pilares como a educação e o ensino reflexivo crítico em nosso currículo da educação básica. Nesses documentos encontramos caminhos que orientam a produção de um conhecimento efetivo e significativo e não somente propedêutico, com a busca de contextualização e interdisciplinaridade para um objetivo amplo do processo da aprendizagem permanente (BRASIL, 2001). Após o estudo

desses documentos e com esse olhar de que o ensino deve proporcionar ao educando

Um conhecimento efetivo e significativo, pesquisamos a disposição do ensino em convergência com a EA-crítica, uma dentre várias correntes que adjetiva a Educação Ambiental, mas que para nós é a que entendemos como um diferencial emancipador do homem em suas concepções planetárias. As três Instituições de Ensino Superior do Município do Rio de Janeiro nas quais começamos nossa pesquisa foram UERJ, UFRJ e IFRJ. Nestas, começamos por apreciar se há um contexto ambiental na formação do docente em química e como esse processo influenciou/influencia na prática desses profissionais.



No decorrer da pesquisa, identificamos que a EA tem um lugar reconhecido no processo de formação, porém as barreiras que envolvem sua transversalidade nas disciplinas que compõe a grade de disciplinar do curso de Licenciatura em Química são vencidas apenas quando poucos docentes que atuam nessas instituições assumem para si a responsabilidade de um aprendizado reflexivo e contemporâneo.

As estratégias de fazer a transversalidade entre a EA e as disciplinas da química não é simples, mas é possível quando entendemos que Educação Ambiental não se limita em falar da natureza, mas de tudo que é natural, social, político e econômico de forma reflexiva, analítica e crítica, por isso propusemos uma oficina de Educação Ambiental como forma de demonstrar essa possibilidade.

A EA é um ensino abrangente das relações interpessoais, sociais, comunitário, uma reflexão sobre o mundo e sua permanência nele. Acreditamos que o professor é o agente das transformações curriculares e que essa transformação começa com a reflexão de sua prática.

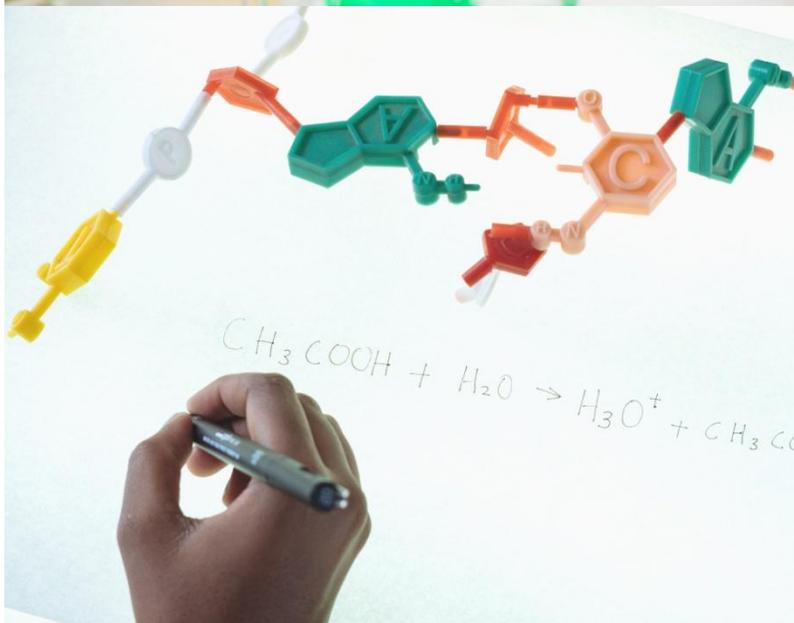
Deste modo, convidamos você leitor para refletir conosco sobre nossa formação inicial.

A Educação

Segundo a Constituição Federal de 88 em seu artigo 205, a educação é um direito. Para Paulo Freire, é o caminho de libertação dos oprimidos. Para o mercado capitalista, é a formação do capital humano para garantia da sua empregabilidade e Para alguns educadores ela engloba processos de ensinar e aprender.

A Educação para as escolas públicas é um desafio, uma perplexidade; para as escolas privadas, uma gestão lucrativa. Para o governo, ainda estamos tentando entender o que seja, talvez uma ameaça. Para o rico, a educação é uma opção; para o pobre, é uma forma de resistência. Mas, para o professor, a educação é a essência de algo capaz de transformações radicais da conduta humana da qual ainda acreditamos valer a pena. São várias as adjetivações para a palavra educação: formal, informal, popular, de elite, pública, privada etc. Mas, é impossível pensar a educação formal sem um professor, como também é estranho pensar um professor sem uma escola. É incomum pensar a educação sem ensino de algo ou sem a aprendizagem de algum conhecimento, seja ele formal ou informal.

Ao olharmos a história da educação formal, entendemos que ela sempre foi e ainda é para poucos, ao longo dos séculos.





A natureza ao longo dos séculos já foi concebida de diversas formas, dissociada ou associada ao ser humano. A espécie humana pode ser ora vista como a grande dominadora da natureza, ora como refém e a natureza a favor do ser humano ou o ser humano contra a natureza, são formas de relação espécie humana-natureza propagadas e mesmo ensinadas, de modo dividido, dicotomizado, polarizado.

Ao longo da história, o ser humano tem se relacionado com a natureza de modo exploratório. A dependência da natureza e de tudo que ela poderia oferecer como garantia de vida ao ser humano foi no decorrer dos séculos dando espaço a um conceito de exploração capitalista da natureza, a natureza como objeto lucrativo e "facilmente" modificada pela sua vontade. A relação primitiva do ser humano de coletar o que a natureza lhe oferecia (vida nômade) com o tempo foi sendo modificada uma vez que passa a coletar o que se plantou no processo de construção social definido por Gonçalves (1998,p. 26- 27)(vida sedentária). A evolução tecnológica, como o domínio das técnicas de irrigação e plantio que proporcionou a

Fixação em territórios e sua "domesticação" ao longo da história levou ao pensamento do ser humano como o dominador da natureza. A natureza, então, passa a ser objeto de transformação e nessa visão antropocêntrica tudo se relativiza ou se justifica. Mas, apesar de tudo, o ser humano ainda não consegue ser independente da natureza e dos recursos naturais; os seus avanços tecnológicos, a industrialização e todas as conquistas científicas ainda não lhe permitiram recriar as fontes naturais do planeta e a cada dia, a consciência da necessidade da natureza como garantia de vida do planeta e do ser humano tem sido discutido nas escolas e nas universidades.

O homem quer queira quer não, depende da existência de uma natureza rica, complexa e equilibrada em torno de si. Ainda que ele se mantenha isolado em prédios de apartamentos, os ecossistemas naturais continuam constituindo o seu meio ambiente.

A morte desses ecossistemas representará a morte do planeta.

(BRANCO, 1997, p.22)



A reflexão sobre a educação não pode se fazer sem refletirmos sobre o próprio homem, por isso, é preciso fazer um estudo filosófico-antropológico. Começemos por pensar sobre nós mesmos e tratemos de encontrar, na natureza do ser humano, algo que possa constituir o núcleo fundamental no qual se sustente o processo de educação. (FREIRE, 1979, p.30)

A educação foi criada para o ser humano e a partir dele e por isso não pode ser dele dissociada. E a partir dos processos que ela envolve foram definidas as regras para a existência do ser humano no planeta. Segundo Freire, o Homem se educa a si mesmo, através da construção do conhecimento que lhe é significativo, pois é um ser inacabado, se assim não fosse não haveria a educação e nessa viagem filosófica a educação é a resposta, hoje talvez ela melhor se enquadraria em um ato de resistência, "a educação, portanto, implica uma busca realizada por um sujeito que é o humano.

O se humano deve ser sujeito de sua própria educação. Não pode ser objeto dela. Por isso ninguém educa ninguém" (Ibidem, p. 33). Assim entendemos a educação como algo contínuo e permanente, que embora particular se traduz no coletivo e faz parte das reflexões de mundo dentro da sociedade a qual esteja enquadrada.

A palavra educação não se dissocia da palavra escola. Veremos ambas inseridas no mesmo contexto de construção de conhecimento, aprendizagem, apreensão de conteúdo, formação de significados, formação para cidadania. Então, podemos inferir ser a escola o local para iniciarmos as discussões sobre a Educação Ambiental.

Pensar a EA a partir da escola é plantar uma semente que adubada corretamente com os nutrientes da reflexão, da crítica, do pensamento emancipador, ao germinar e ganhar forma proporcionará à sociedade transformações de posturas e atitudes para nossa permanência no mundo de maneira harmônica.



O INDIVÍDUO COMO UM SER PLANETÁRIO

O meio ambiente é um sistema que envolve a natureza e tudo que dela faz parte: ser humano, as plantas, os animais e suas diversas espécies. User humano integra a natureza, porém, nem sempre é compreendida dessa forma e por muito tempo, o ser humano não se viu como parte da natureza, mas como seu dominador.

Podemos encontrar durante todo processo histórico autores que enxergavam a relação entre a natureza e o ser humano de forma diversa. Kant (1999), por exemplo, pressupunha uma dualidade entre a natureza, e a subdividia em natureza interior, que se relacionava ao sentimento humano, paixões - sensações, e a natureza externa que compreendia o ambiente social, físico no qual os seres humanos viviam uma natureza criada por Deus (a natureza exterior). Já para Francis Bacon (1979), a natureza era algo separado da sociedade

Humana; para ele, o homem exercia o domínio sobre a natureza através das transformações que a ela imputava de forma mecânica. A natureza já foi pensada como algo divino e que seu domínio levaria o ser humano a se harmonizar com Deus. Para Adam Smith, o conceito de natureza é um "produto social". Já para Karl Max a natureza não pode ser concebida como algo exterior a sociedade, uma vez que ela é dialética e independente da vontade humana.



A educação em seu papel de propulsora da transformação social, caminho pelo qual o ser humano reflete suas ações e é conduzido a uma mudança comportamental que o eleva ao pensamento crítico de suas ações, na reflexão do seu papel no mundo e na sua emancipação como cidadão, é a educação para além do conhecimento ensinado nos livros ou nos palácios do saber, é a educação que chamaremos ambiental em seu sentido amplo, a educação construída e ampliada ao longo do processo educativo do aluno que converge a natureza e o ser humano e seus objetivos naturais, a manutenção do direito à vida. A uma vida menos plástica e mais natural.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O termo Educação Ambiental crítica, ou simplesmente Educação, é cunhada em nós por seu valor reflexivo e pela importância que damos à nossa profissão como um dos caminhos de resistência e direito social. Mas, seguindo a adjetivação a qual damos a essa educação, ela é uma alternativa de coesão entre o ser humano e a natureza.

A Educação Ambiental crítica tem em sua nascente a necessidade de refletir o social e o ambiental, o político e o econômico, o queé do que pretende ser, o ético e comum. São várias as definições e predicções que encontramos para definir a EA- Crítica, mas a que melhor nos adaptamos é ela como um ato político no qual militamos para transformações social e ambiental do ser humano, em especial aos que passam pela nossa história na qualidade de aluno. Então, as teorias de que o excesso de exploração do ambiente é uma garantia de sobrevivida,

pois houve um aumento populacional no decorrer dos anos, ou os discursos sobre a preservação das espécies animais e vegetais que lhe confere o caráter conservacionista muito próximo à biologia, por excluir algumas vezes, a discussão dos problemas sociais e políticos que provocaram o desaparecimento dessas espécies, não é suficiente para nós, para o nosso posicionamento crítico, embora não excluimos a importância dessa discussão, nós simplesmente acreditamos que a EA vai além do preservacionismo.



Assim como Reigota partilhamos pensamento de uma EA como um ato político quando:

- ***Afirmamos que o que deve ser considerado prioritariamente na EA é a análise das relações políticas, econômicas, sociais e culturais entre a humanidade e a natureza e as relações entre os seres humanos, visando a superação dos mecanismos de controle e de dominação que impedem a participação livre, consciente e democrática de todos. (2017,p.7).***

A EA deve ser considerada um ato de cidadania. E ainda sendo esta que "reivindica e prepara o cidadão para exigir e construir uma sociedade com justiça social, cidadania, autogestão e ética" (Ibidem p.8).

A EA que ao longo de todo nosso caminhar acadêmico e das pesquisas científicas que desenvolvemos sobre educação, e da qual queremos falar desde o princípio nestas linhas é a educação do "por que" fazer e do "como" fazer, a educação questionadora da qual Freire nos apresentou em suas obras. Uma EA que ressignifique o aluno e o professor.

Uma EA que não está limitada aos módulos nos quais dividimos e subdividimos a disciplina química

porque ela cabe em todos os módulos, por não se tratar de uma ciência, mas de uma interdisciplinaridade, que se expressa nas diversas matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em química e seus programas.

Uma EA que podemos verbalizá-la como um processo, pois é uma ação educativa, e pode como tal ser representada por um sistema de ensino-aprendizagem, sendo esta um processo de internalização e codificação do conhecimento adquirido e construído durante o processo de formação inicial docente.

Uma EA como conduta por ser esta um somatório de conhecimentos, hábitos, comportamentos e sentimentos que ao longo do processo de aprendizagem é incorporada ao indivíduo de modo que este desenvolva em si formas e atitudes ambientais que se expressem em sua prática pedagógica. Uma EA que muito além de suas correntes ou adjetivações é uma educação para a vida, uma escolha, um caminho ou simplesmente um legado. Portanto, cabe na química, na biologia, na arte, nas ciências exatas, ela cabe na escola, nas universidades, nos currículos das licenciaturas. Enfim, ela é importante para a formação do professor, para sua prática, para sua consciência de classe e seu desenvolvimento como docente.



Formação Docente em Química

A formação do docente químico teve em seu início muitas barreiras pedagógicas. Não se sabia se o que realmente se desejava formar: se era um químico que atuasse como professor ou um professor que também era químico. A carreira de professor de química surgiu para suprir a demanda das indústrias por profissionais técnicos que fossem capazes de executar comandos e operações de forma eficiente.

A educação Ambiental

Questionadora das certezas absolutas e dogmáticas; é criativa, pois busca desenvolver metodologias e temáticas que possibilitem descobertas e vivências, é inovadora quando relaciona conteúdos e as temáticas ambientais com a vida cotidiana e estimula o diálogo de conhecimentos científicos, éticos e populares)

E diferentes manifestações artísticas; e crítica muito crítica em relação aos discursos e práticas que desconsideram a capacidade de discernimento e de intervenção das pessoas e dos grupos independentes e distantes dos dogmas políticos, religiosos, culturais e sociais e da falstadética. (REIGOTA, 2017, p.11)

Refletimos sobre esses pontos com a apresentação de uma oficina sobre a toxicidade dos plásticos. Esta oficina foi construída pensando na discussão de temas químicos que teve como tema gerador os plásticos, no qual se pudesse ampliar o pensamento sobre o nosso processo de formação de licenciados em química. O tema plástico foi escolhido porque pode ser trabalhado tanto no ensino básico como no ensino superior, em diferentes momentos do currículo acadêmico e com vários olhares para a construção do pensamento ambiental. A oficina realizada na UFRJ nos dias 12 de junho de 2019 teve a presença de 18 pessoas, sendo 13 alunos do curso de Licenciatura da UFRJ e 5 docentes.

Os plásticos em nossas vidas

Os materiais poliméricos fazem parte da vida em sociedade desde a antiguidade. No entanto, as sínteses dos materiais poliméricos, por requerer um processo tecnológico de maior sofisticação, só foram inseridas no nosso dia a dia a partir da metade do século XIX. As sínteses dos materiais poliméricos envolvem reações de química orgânica e ao longo do tempo foram desenvolvidas tecnologias que permitiram a produção massiva de utensílios fabricados a partir de materiais poliméricos, que pelas vantagens econômicas, flexibilidade, alta durabilidade e resistência foram substituindo outros materiais metálicos, de vidro, cerâmica e de madeira.

Atualmente, é impossível imaginar a vida sem a utilização dos plásticos. Eles estão presentes na vida cotidiana, na construção civil, nos materiais hospitalares e fármacos, nas indústrias automobilísticas, nos laboratórios de química, nas indústrias alimentícias, em utensílios e até em alimentos que consumimos.





Em função da importância comercial e tecnológica dos materiais plásticos, muitas Instituições Universitárias como, por exemplo, a Coppe (Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia) da UFRJ têm realizado pesquisas para o desenvolvimento de técnicas e procedimentos que envolvam materiais plásticos e também ampliando a reflexão sobre sua importância econômica, ambiental e social. Olhando um pouco para as ementas do curso de Licenciatura em Química, do IFRJ, UERJ e UFRJ, por exemplo, a discussão sobre os aspectos sociais e econômicos dos plásticos na sociedade podem ser discutidos em diversas disciplinas como: Química geral I ao falar da solubilidade dos plásticos, em ciências Ambientais, onde se pode ser explorar o tema falando da poluição ambiental causadas pelo acúmulo de plásticos no meio ambiente, em Química Orgânica I, em assuntos relacionados a funções orgânicas, Química Orgânica I I, ao abordar os mecanismos, e em várias outras disciplinas do curso, sempre sob uma óptica mais reflexiva e menos elucidativa.

A abordagem dos plásticos como um tema gerador para os conteúdos das disciplinas que compõem a grade curricular dos cursos de Licenciatura em química é uma das maneiras de promover a Educação Ambiental. Muitos assuntos e tópicos podem ser extraídos desse temas e as discussões químicas sobre o assunto podem se constituir como uma estratégia de reflexão de temas ambientais, sociais e políticos permeando a construção pedagógica do futuro docente químico.

Os plásticos, por estarem inseridos nas diversas atividades e práticas humanas e devido ao crescente uso dos materiais plásticos, constituem uma parcela importante na produção de resíduos sólidos urbanos, gerando um problema ambiental, social, econômico e de saúde pública no mundo e podemos levar a reflexão do assunto para as diversas áreas do curso de Licenciatura em Química.



Sob uma análise global, porém superficial, podemos dizer que a indústria de plástico cresceu continuamente nos últimos 50 anos. A produção mundial passou de 1,5 milhão de toneladas em 1950 para 265 milhões de toneladas em 2010. Em 2018, a produção mundial de plástico foi de 348 milhões, sendo a China atualmente a maior produtora mundial de plástico (PLASTICS EUROPE, 2011).

A produção de plásticos no Brasil seguiu o crescimento mundial e na economia representava, em 2009, um total de 11.465 empresas com uma geração de empregos diretos de aproximadamente 350 mil pessoas, sendo 85% do total de empregos concentrados nas regiões sul e sudeste do país (Abiplast, 2009). Com o aumento das novas tecnologias na produção dos plásticos, seu uso além de contribuir diretamente para o consumo e a inserção social e econômica das classes C e D, visto que o uso dos plásticos em substituição de componentes de alto valor proporciona uma diminuição no custo final dos produtos permitindo um maior consumo por classes menos favorecidas, também é um dos principais resíduos sólidos poluentes do planeta. A acumulação dos resíduos plásticos no planeta já atinge todo ecossistema mundial e é um dos responsáveis pela degradação ambiental e extinção de algumas espécies da flora.

As indústrias de embalagens, que correspondem a 39,7% do total de consumo de materiais plásticos (PLASTICS EUROPE, 2018) produzem a maior parte de resíduos sólidos urbanos, pois tudo que elas geram, após o uso dos produtos nelas contidos, são descartadas no ambiente e apenas uma pequena parte desses lixos é aproveitada para a reciclagem.



O Perigo tóxico dos Plásticos

Já mencionamos que os plásticos são usados em diversos materiais do cotidiano, seja na área médica ou alimentícia.

A grande preocupação dos pesquisadores são os plastificantes utilizados para tornar o material mais flexível, e às vezes até mais transparentes, principalmente o ftalato de di(2- etilexila)-DEHP, que ao se misturarem com líquidos podem ser extraídos total ou parcialmente de modo a contaminar a solução que ali esteja. As bolsas para coleta e armazenamento de sangue e homocomponentes, bolsas de colostomia, em equipamentos de hemodiálises, em cateteres, bolsas para Soluções parenterais de Grande Volumes (SPGV) são constituídas de policloreto de vinila (PVC).

Estes materiais, segundo a resolução da Anvisa (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária) RDCnº 185 de 22 de outubro de 2001, são dispositivos médicos e enquadrados na classificação de risco I I I . Os policloreto de vinila (PVC) são atualmente os recipientes mais usados no acondicionamento das SPGV. Segundo Monteiro:

As interações entre embalagem e medicamento podem provocar efeitos adversos à saúde humana, modificações na disponibilidade do fármaco alterando os níveis terapêuticos desejados, além de alterações no material da embalagem.

(MONTEIRO,2005, p. 10)

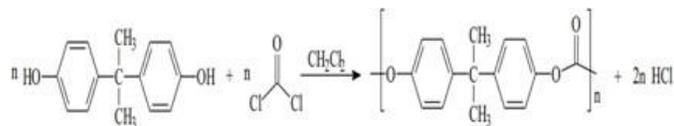
Os plastificantes utilizados para melhorar a qualidade do PVC podem migrar da embalagem plástica para o produto ao qual esteja em contato devido a sua estrutura lipossolubilidade. Segundo Monteiro (2005), " os ftalatos são migrantes potenciais e podem ser absorvidos mais facilmente pelo organismo, podendo produzir efeitos adversos à saúde humana" outras vias de exposição humana ao ftalato de di(2-etilexila) podem ser a ingestão de bebidas e alimentos que tenham sido acondicionadas em embalagens de policloreto de vinila (PVC). (EPA, 1996; WHO, 1992).

Outra preocupação com relação aos plásticos é quanto ao uso do Bisfenol-A, comumente conhecido como o BPA. Suas moléculas são utilizadas como monômeros para produção de plástico, policarbonato. Por possuírem como características propriedades que conferem maior resistência , flexibilidade e estabilidade aos materiais foi/é muito utilizado na fabricação



de plásticos policarbonatos, retardantes de chamas, resinas insaturadas, poliéster-estireno, epóxi e também como antioxidante de plásticos (BESERRA ET AL, 2012).

Os BPA's podem ser encontrados revestimentos de latas e conservas, frascos de alimentos para bebês, em adesivos, papeis para fax, tubulações, painéis de carros, CDs, mamadeiras, embalagens renováveis de água, cerveja e refrigerante (BILA, DEZOTTI, 2007)



– Reação do Bisfenol A com o Fosgênio, resultando em um policarbonato aromático (In: COMIN, 2010, p. 29).

Os policarbonatos de BPA podem ser obtidos através da policondensação do bisfenol A com o fosgênio ou pela transesterificação do difenil carbonato com o bisfenol-A (FERREIRA, 2010). O policarbonato de bisfenol-A é geralmente obtido nas reações de policondensação interfacial entre o bisfenol-A e o fosgênio.

O BPA é um produto altamente perigoso à saúde humana. Pequenas doses de BPA no organismo podem provocar diversos efeitos nocivos no sistema nervoso, no sistema cardiovascular, além de também está associado ao aumento de diabetes, câncer, obesidade, puberdade precoce.

O bisfenol-A faz parte do grupo de desregulador endócrino, suas substâncias químicas podem causar alteração no sistema endócrino de humanos e animais (BESERRA et al., 2012).

Os Microplásticos

Atualmente no cenário científico, os pesquisadores estão analisando a toxicidade dos microplásticos que são ingeridos ou inalados involuntariamente pelos indivíduos. Com o aumento da poluição atmosférica, milhares de partículas são lançadas na atmosfera que podem ser inaladas pelas pessoas e dentre elas os microplásticos. Segundo a revista *Educação Ambiental e tecnologia, química para vida*, (Environmental Science & Technology chemistry for life) publicada em maio de 2017, os microplásticos podem ser nocivos à saúde humana, principalmente pelo efeito acumulativo no organismo.

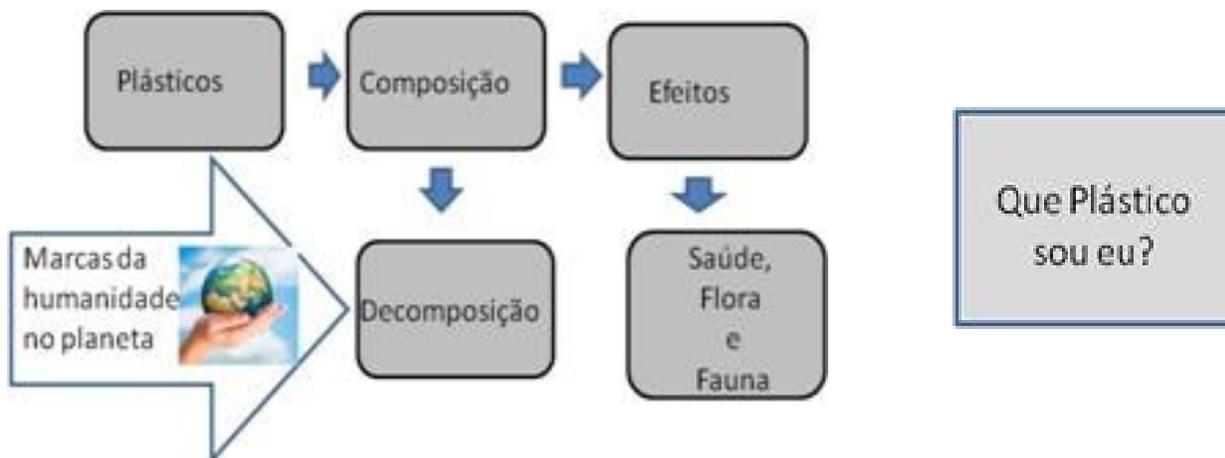
Os microplásticos se inalados ou ingeridos podem se acumular e exercer toxicidade localizada por indução ou aumento da resposta imune. "A toxicidade química pode ocorrer devido à lixiviação localizada de monômeros componentes, aditivos endógenos e poluentes ambientais adsorvidos".



Oficina

A oficina foi realizada com a intenção de discutir a relação toxicológica do plástico com o meio ambiente, aplicando os conhecimentos químicos para construção de um diálogo reflexivo que repensasse as propostas do currículo da Licenciatura em química, demonstrando a possibilidade de se trabalhar temas geradores que problematizem química, meio ambiente e saúde, assim como pensar nossa formação, discutir nossas dificuldades e dinâmicas.

Utilizamos um tema que pudesse conduzir conceitos químicos técnicos e problematizadores, que abordasse variados tópicos do currículo de química tanto na graduação quanto no ensino básico. Para isso, criamos um roteiro onde apresentariamos o tema em vários aspectos e em diferentes concepções. Escolhemos os polímeros e traçamos um esquema que falasse dos:





Foram abordados diferentes aspectos dos plásticos (social, ambiental, político, econômico). Desta forma esquematizamos nossa abordagem na oficina nos seguintes eixos

- Fundamentação Teórica
- Educação Ambiental e Química Plástica
- Composição – Toxicologia

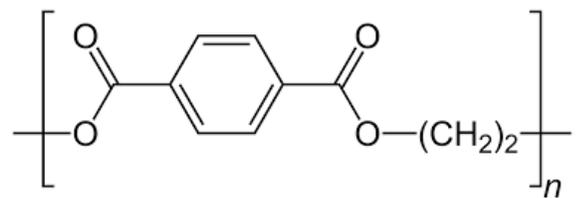
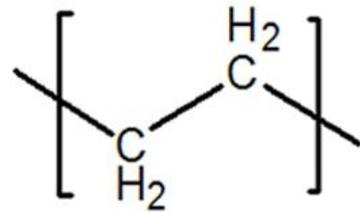
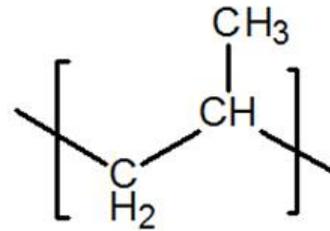
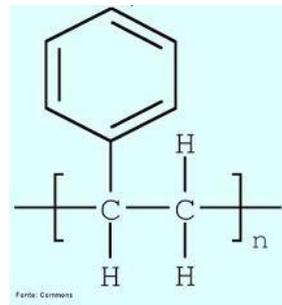
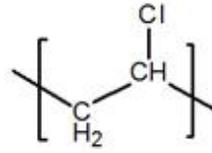
Blocos de Apresentação

1º Parte:

- Dinâmica inicial.

Iniciamos a oficina com uma dinâmica. Como o público envolvia alunos da graduação e docentes em química, apresentamos diferentes objetos plásticos em uma mesa e algumas cartas com as fórmulas desses objetos e a foto desse objeto, algumas características da composição, sem, no entanto, nomeá-los.

Os participantes foram divididos em 4 grupos e cada grupo discutiu entre si essas características. Após a discussão, cada grupo apresentou o seu polímero aos demais grupos, que deveriam a partir das características expostas descobrir a qual objeto plástico estava relacionado. Ou seja, que plástico era aquele grupo. Esse momento foi um quebra gelo e uma introdução ao assunto que iríamos tratar durante a oficina. Queríamos que os participantes se inteirassem sobre o assunto e por isso, deixamos a pesquisa bem livre, de modo que, eles poderiam pesquisar na internet, em alguns livros que disponibilizamos, ou em qualquer outra fonte que tivessem acesso.





2 ° Parte:

- ♦ Sensibilização do tema.

Após a dinâmica, iniciamos um diálogo de sensibilização sobre o tema, apresentando o tema, toda fundamentação teórica escolhida para o assunto e os termos mais técnicos, alguns artigos, dados gráficos e pesquisas para envolvê-los no conhecimento teórico do tema (ver em Anexos). Apresentando os avanços tecnológicos na produção do plástico, suas vantagens para a vida moderna, todos os benefícios de modo a pensar: "será que é possível pensar a vida moderna sem o uso dos plásticos?"

3 ° Parte:

- ♦ Educação Ambiental e a Química

Nesse momento, tentamos relacionar os assuntos químicos voltados para uma reflexão ambiental. Para isso, usamos os dados já tratados durante a 2ª parte (Anexos) e apresentamos as desvantagens geradas pelo uso excessivo e o aumento na produção dos plásticos. Abordamos os danos ambientais provocados pelo descarte irregular dos plásticos, demonstrando por meio de alguns trechos de vídeos os muitos efeitos nocivos e alguns acidentes ambientais provocados pelo excesso de plásticos. Até esse momento todos relacionavam os malefícios dos plásticos à vida marinha, principalmente, à natureza de forma particular e icotômica.



Foi então que perguntamos: “ E paránós, seres humanos, o plástico é uma ameaça direta à nossa saúde?”.

Chegamos, então, à 4ª parte da oficina

4 º Parte:

- ♦ Plástico – Composição – Toxicologia

Nesse momento, apresentamos alguns estudos científicos que relacionavam o consumo dos plásticos aos agravos à saúde humana. Discutimos esse tema apresentando os efeitos tóxicos dos plásticos à saúde humana, a composição de alguns plásticos e doenças que estão relacionadas a estes, como diabetes, obesidade, autismo, entre outras. E então abrimos a discussão para pensarmos juntos como trabalhar esse tema com nossos alunos, seja no ensino básico ou na graduação. A importância de relacionarmos os temas químicos com o cotidiano do aluno e pensar a natureza de forma homogênea, sem dicotimizá-la.

Com uma dinâmica que gere em nossos alunos uma perspectiva de mudança de atitude, ou uma atitude consciente.



Em momento algum, demonizamos o consumo dos plásticos, mas discutimos como podemos usá-lo à nosso favor e de forma consciente, trabalhando a filosofia do consumo consciente. Cerca de todos os plásticos que produzimos até hoje, ainda se encontram no ambiente, e por que não percebemos isso? Pra onde foram esses plásticos?

Ganhamos um tempo para refletirmos sobre o assunto e entendermos a necessidade da transformação de pensamentos.

Passamos uma ficha de avaliação da oficina ao final, na qual, além da avaliação pedimos para que respondessem, agora de forma escrita a duas perguntas principais:

1. Como podemos utilizar o plástico como um tema gerador em nossas aulas de química?
2. Quais são as dificuldades de inserir no planejamento de futuras aulas uma contextualização ambiental? A partir dessas perguntas tentamos inferir se realmente eles entenderam sobre a dinâmica proposta na oficina.



Reflexão Sobre a Oficina

Quando pensamos em uma oficina sobre um tema tão denso a única certeza que temos é que tudo pode dar certo, se conseguirmos tocar os participantes e eles interagirem, ou tudo pode virar um monólogo, o oficinairo fala e a os alunos/participantes só escutamsem muita interação.

Ficamos com a primeira certeza, e com a participação de todos conseguimos seguir e construir um diálogo sobre o tema, tanto para a graduação quanto para uma futura aplicação no ensino básico. Sobre o primeiro questionamento na ficha de avaliação destacamos algumas respostas a pergunta:

“ 1 . Como podemos utilizar o plástico como um tema gerador em nossas aulas de química?”

Respostas criativas e ousadas foram apresentadas. O participante 1 disse: “ Através de palestras, oficinas, podemos contextualizar o plástico com o meio ambiente, economia. É um possível tema para redação do ENEM, tendo em vista, sua aplicabilidade e crescimento de uso em nosso cotidiano”.

Participante 2 disse: “ versatilidade para um maior compreensão do aluno para diversos assuntos da química, pois o plástico está muito presente no dia- a- dia”.

Participante 3 disse: “ Podemos utilizar a toxicidade do plástico para explicar muitas coisas. A produção, vantagens e desvantagens e aplicar em diversos assuntos”.

Participante 4 disse: ` Experimentos, tornar as aulas mais dinâmicas”.

Essas respostas nos levam a crer que, mesmo de forma inicial, ficou entendido que o tema pode ser aplicado de diversas formas e sob vários pontos na construção de um conhecimento ambiental, estando relacionado às mais variadas disciplinas do currículo de formação docente, tanto na química, quanto em outros cursos da licenciatura. E que o tema pode vir a ser utilizado para enriquecer a dinâmica da aula, envolvendo os alunos e permitindo que estes aprendam química discutindo temas cotidianos com densidade teórica e técnica.



“ As aulas podem ser mais dinâmicas em relação ao tema proposto no dia, não só prendendo o aluno a um quadro cheio de coisas para copiar, mas também mostrando na prática como as coisas funcionam. Em relação ao plástico, as opções são muitas, podendo avaliar polímeros, toxicidade dos produtos e como é o processo de produção” (Participante5)

O tempo que disponibilizamos para discutir sobre nossa formação, e como nós docentes e futuros docentes podemos construir o conhecimento químico dentro da sala de aula apoiando-se em um tema e trabalhando sua potencialidade de forma enriquecedora, apesar de curto, foi bem construtivo, pois nos geram sementes e um olhar ampliado sobre nossa responsabilidade enquanto educadores. Discutir um assunto apresentando os conteúdos técnicos (composição, mecanismo, forma estrutural, nomenclatura, classificação etc) e problematizar inserindo uma reflexão ambiental à esse tema, de forma a construir um conhecimento plural, no qual haja ampliação do pensamento crítico do aluno, é uma forma de transformar esse indivíduo para a sociedade.

Pergunta 2: Quais as dificuldades de inserir no planejamento de futuras aulas uma contextualização ambiental?

Essa pergunta traz consigo o peso da nossa formação, bancária, tradicional, conservadora ou simplesmente comum. Muitas barreiras levantadas nas respostas vão ao encontro do processo formativo que tivemos. Participante 6 disse “ Muito tabu do passado que não era abordado esse tipo de tema nas salas de aula, sendo um assunto muito novo e pouco explorado pela licenciatura”. Participante 7 disse “ As escolas estão cada vez mais voltadas apenas para vestibulares e esquecem de contextualizar a matéria com o dia a dia do aluno. Esquecem de fugir da superficialidade, por isso, a química é vista como uma matéria “ chata”.” Percebemos que apesar de a maioria entender que uma aula contextualizada é mais receptiva ao aluno, muitos profissionais não sabem como montar suas aulas, porque também não receberam aulas assim, na graduação ou na educação básica, o formato das aulas são lineares, de modo geral, passiva com poucas interferências do aluno “ dificuldade em criar uma aula interessante, em dinâmicas” (Participante8).



Saímos da graduação com um conhecimento técnico bom, no entanto, com reais dificuldades didáticas, muito engessadas no pensamento tradicional e linear de uma aula. Acreditamos que toda aula pode se tornar interessante. No entanto, inúmeros fatores contribuem para que ela não se torne assim, ou por nunca ter experimentado uma aula assim na graduação, ou por faltas de estímulos, tempo, reconhecimento, valorização etc. Porém, de forma unânime todos entendem a importância de tornar sua matéria interessante ao seu aluno.

Um assunto pode ser explorado das mais diversas formas e em variados assuntos da disciplina, para que ocorra uma reação que torne o processo de aprendizado agradável e ambiental.

CONCLUSÃO

A oficina teve o intuito de apresentar um dos inúmeros temas que podem ser trabalhados tanto na educação básica como na graduação, e a partir dele construir com os alunos momentos de reflexão crítica acerca do nosso papel social.

Poderíamos ter usado várias abordagens diferentes, nas mais diversas disciplinas do curso de Licenciatura em química, discutindo o papel social e inclusive do plástico, os aspectos quantitativos, entre outros, e em todos inserindo discussões ambientais. Este tema pode ser abordado

não somente no curso de química, mas em outros cursos de formação de profissionais da educação como nas licenciaturas em geografia, história, biologia, matemática, etc.

Nosso currículo tem a flexibilidade do docente que ministra os temas que o compõe. Para formação de educadores ambientais, é necessário a prática inovadora do pensar, pensar de forma transformadora, educativa e apaixonada pela educação.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bacon, F. *Novum organum ou verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza*; Nova Atlântida. Tradução e notas J. A. R. de Andrade. São Paulo: Abril Cultural, 1979. (Os Pensadores).

BRANCO, Samuel Murgel. *O meio ambiente em debate*. São Paulo: Moderna, 1997. 95p. (Coleção Polêmica).

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, Brasília, Senado Federal. 1988.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Ambiental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente*, Brasília, 1997.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília. 1999.

_____, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação- CNE. Resolução n. 2 de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília: MEC/CNE, 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Órgão Gestor. *Mapeamento da Educação Ambiental em Instituições Brasileiras de Educação Superior: elementos para políticas públicas*. Brasília, 2005.

_____. Conselho Nacional de Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais, CNE Brasília 2005*.

_____. Coordenação Geral de Educação Ambiental, Programa Nacional de Educação Ambiental. Brasília. 2004.

EPA - Environment Protection Agency. *Phthalate esters by gas chromatography with electron capture detection, SW846. Update III, Revision 1, December, 1996*.

Freire, P; *Educação e mudança*; São Paulo; Ed. Paz e terra 1979 – e Book versão on- line GADOTTI.

GONÇALVES, A. L. *A Química na UERJ, Cepuerj, Rio de Janeiro, 2007*.

KANT, I. *Sobre a pedagogia*. Trad. Francisco Cock Fontanella. São Paulo: Unimep, 1999

M; *Perspectivas atuais da educação*; São Paulo Perspec. vol. 14 no. 2 São Paulo Apr./June 2000

GONÇALVES, C. Walter Porto. *Os (des) caminhos do meio ambiente*. São Paulo: Contexto, 1998.

MAGRINI, A. et AL. *Impactos Ambientais causados pelos plásticos: Uma discussão abrangente sobre os mitos e os dados científicos*. Ed. Epapers. RJ2012

ANEXOS

The diagram illustrates the integration of environmental education into chemistry teaching. It starts with a presentation slide titled 'Educação Ambiental' (Environmental Education) which includes 'contextualização' (contextualization), 'Reflexão' (Reflection), 'Ensino de Química' (Chemistry Teaching), and 'Toxicologia dos plásticos' (Plastic Toxicology). An orange arrow labeled 'Quebra Gelo' (Icebreaker) points to a film icon representing a 'Filme de Abertura' (Opening Film). Below this, a 'Contextualização histórica' (Historical Contextualization) slide provides background on the 19th century, showing an increase in industrial products, with 54,000,000 commercially available chemical substances and 283,000 regulated substances. It defines 'Poluição' (Pollution) as a direct relationship to environmental effects and 'Contaminação' (Contamination) as a direct relationship to human health. It also notes that contamination is an increase in natural levels of certain substances, and pollution is the result of this increase, posing risks to living organisms and human health.

Slide de abertura

Filme de Abertura

Contextualização histórica

Século XIX

↗ Aumento no número de indústrias.

54.000.000 substâncias Químicas Disponíveis comercialmente.

283.000 substâncias reguladas.

Chemical Abstract Service (CAS)

Toxicologia Ambiental

A Toxicologia Ambiental estuda os efeitos dos agentes químicos Presentes no ambiente sobre os organismos vivos e a saúde humana.

Poluição

- Relação direta aos efeitos sobre o ambiente.
- Substância Causa danos evidentes

Contaminação

- Relação direta sobre a saúde humana.
- Não causa danos óbvio e aparente

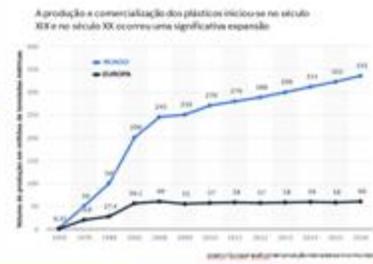
❖ Contaminação é o aumento nos níveis naturais de certas substâncias.

❖ E Poluição é o resultado desse aumento, implicando em danos evidentes aos organismos vivos e pondo em risco a saúde humana.



Dinâmica Que plástico sou eu?

- ❖ Polipropileno (PP)
- ❖ Polietileno (PE)
- ❖ Policloreto de vinila (PVC)
- ❖ Poliestireno (PS)
- ❖ Polietileno tereftalato (PET)



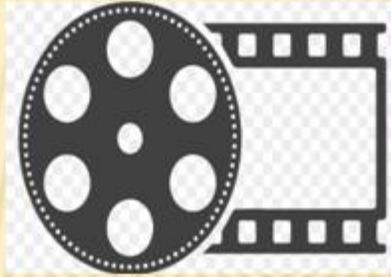
Filme sobre os plásticos

Os plásticos são tóxicos?



Substâncias tóxicas são aquelas capazes de causar danos ao planeta.

Momento de reflexão



Mais um trecho do filme abordagem sobre os microplásticos

Um Artigo Publicado em 2015 na Scientific Evidence Journals - com o microbeach revela que:

Se nós assumirmos que 99% das microesferas são capturadas durante a sedimentação, os 800 trilhões de microesferas restantes se acomodam no lodo. As lamas são afundadas por áreas de terra e este escoamento da precipitação na irrigação pode permitir que estas partículas entrem em habitats aquáticos.



Pesquisas científicas

Um Estudo realizado na Bélgica e publicado pela Pubmed em 2015 revela que no consumo 300 gramas de mexilhão podem ser ingeridas até 300 partículas de plásticos ou entorno de 1,5Microgramas de plásticos.



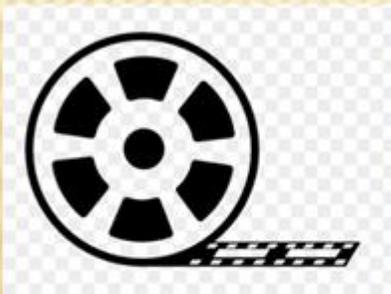
Em contra partida, se no artigo anterior, a ingestão de Microplásticos é pequena no consumo de Mexilhões, Neste artigo percebemos que a exposição ao Microplásticos pelo ar é ainda maior que em uma refeição através das fibras que se desprende dos tecidos e utensílios domésticos.



"Microplastic pollution, a threat to marine ecosystem and human health: a short review" publicado em agosto de 2017

"Ingestion of microplastics by commercial fish off the Portuguese coast" publicado em: Dezembro/ 2015 na Science Direct

Revelaram que 30% das espécies peixes contém microplásticos .
E 20% dos peixes comercializados na costa portuguesa possuem microplásticos



Trecho do filme

Então só tem Microplásticos em peixes?

- Mel
- Açúcar
- Cervejas
- Rações de animais
- Água mineral
- Água de torneira
- Ração de animais



Water Research
Nov 12 | 16 Nov 2015 | 14:29:00



Analysis of microplastics in water by micro-Raman spectroscopy: Release of plastic particles from different packaging into mineral water

Então...

Plástico



Quais os problemas de ingerir MP e NP?

❖ Será que nós absorvemos?

❖ Eles são prejudiciais?

• Os MP maiores passam pelo nosso sistema digestivo e não são absorvidos por nós.



• Os NP atravessam nossas barreira e penetram nas células e órgãos.

• Porém, a simples presença de Microplásticos em nosso sistema digestivo pode provocar inflamações locais e causar danos à saúde.

Potenciais Efeitos dos MP

❑ Podem interferir na absorção de nutrientes podendo afetar a função normal do intestino

❑ Podem interagir com moléculas de:

- ✓ Proteínas
- ✓ Gorduras
- ✓ Carboidratos
- ✓ Ácidos Nucléicos
- ✓ Íons e águas presentes no sistema digestivo

Em Peixes:

❑ Aumentam a mortalidade, reduzem a massa corporal

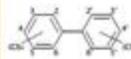
❑ Interferem no metabolismo, afetam a função motora, o crescimento

❑ Diminui a fertilidade

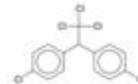
❑ Aumenta o estresse oxidativo e a neurotoxicidade

Além

• Quando encontram-se livre na natureza podem absorver contaminantes com:

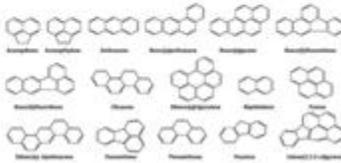


Bifenil Policlorado



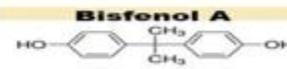
DDT

E os PAH's



• Ingestão humana irrelevante

Os plásticos podem ter outras substâncias tóxicas



4,4'-diidróxi-2,2'-difenilpropano

Baixas doses de bisfenol-A no organismo têm efeitos adversos sobre o sistema nervoso, pode causar

- Diabetes
- Câncer
- Obesidade
- Puberdade precoce
- Doenças cardíacas.

O BPA faz parte de um grupo de substâncias químicas que também causam alteração no sistema endócrino de humanos e animais, esse grupo é chamado de desregulador endócrino (BESERRA et al., 2012).

A Proposta:

Como podemos utilizar o plástico como um tema gerador em nossas aulas de química?

Podemos ensinar funções orgânicas, mecanismos, nomenclatura a partir desse tema gerador?

Você acredita que um ensino contextualizado permitirá ao aluno a construção de uma consciência Ambiental?

Quais são as dificuldades de inserir no planejamento de nossas aulas uma contextualização ambiental?

As principais aplicações do bisfenol-A são na síntese da resina epóxi e do policarbonato, estando presente em todos os compostos feitos com estes produtos, como revestimento para recipientes de alimentos e bebidas (resina epóxi) e também o próprio recipiente para alimentos e bebidas (como por exemplo, a mamadeira feita de policarbonato) (FONTENELE et al., 2010).

A contaminação se dá pela migração desse composto de embalagens plásticas ou tubulações através do aquecimento, contato com ácidos ou bases, bem como o tempo em que são submetidos a estes, e também pelo tempo de armazenamento (XAVIER, 2011).

Ele aparece como resultado do processo de lixiviação dos produtos finais manufaturados a partir deste, podendo estar presente nos vários compartimentos: ar, água e solo (BESERRA et al., 2012)

Podemos encontrá-lo em:

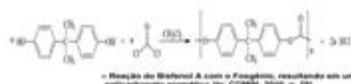
- Adesivos
- Papéis para fax
- Tubulações
- Painéis de carros
- CDs
- Mamadeiras
- Embalagens retornáveis de água, cerveja e refrigerante.
- Também está presente em revestimentos de latas de conservas e frascos de alimentos para bebês

(BIA, 2011), 2007).

a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) determinou através da Resolução RDC n. 41/2011 a proibição da venda, fabricação e importação de mamadeiras de plástico que contenham bisfenol-A.

O BPA ainda é permitido, mas a legislação vigente da União Europeia estabelece limite máximo de migração específica desta substância para o alimento (0,6 mg/kg de alimento) que foi definido com base nos resultados de estudos toxicológicos. Além do limite máximo de migração, foi estabelecido também uma dose diária tolerável (TDI) que é de 0,05 mg/kg (peso corporal)/dia (ANVISA, 2015; EFSA, 2010)

Os policarbonatos de BPA podem ser obtidos através da policondensação do bisfenol-A com o fosgênio ou pela transesterificação do difenil carbonato com o bisfenol A (FERREIRA, 2010). Geralmente o policarbonato de bisfenol-A é obtido através de reações de policondensação interfacial entre o bisfenol A e o fosgênio (WEBER, 2010)



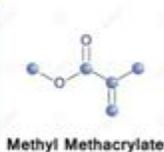
Um estudo realizado nos Estados Unidos identificou a presença de Bisfenol-A em amostras de vegetais e frutas obtidas nos mercados locais na concentração de 8,5 µg/Kg (MONTAGNER, 2013).

Estudos demonstram que resíduos de bisfenol A podem ser encontrados em alguns alimentos, devido não só a sua migração das embalagens, mas também pelo fato de animais terem tido contato com algum meio de contaminação, o que provoca a contaminação da carne e dos produtos alimentícios produzidos a partir destes animais (BILA; DEZOTTI, 2007).

Alimento	Número de amostras (número de amostras positivas/quantificáveis)	Concentração de BPA em amostras positivas (ng.g ⁻¹)
Leite	8 (20%)	7,1 – 15,2
Peixe	8 (50%)	24 – 109
Frutos do mar	9 (100%)	13 – 213
Carne	9 (33%)	29 – 99
Mel	107 (16%)	3 – 33
Adoçante infantil	13 (80%)	9 – 384
Água mineral (garrafa PET)	9 (100%)	9 – 10

Concentração de Bisfenol A em alguns alimentos (in: JUNIOR, 2012, p. 28)

Metil Metacrilato



É um monômero amplamente usado na indústria e frequentemente utilizado na Odontologia e Medicina, durante procedimentos dentais, neurocirúrgicos e ortopédicos, como "cimento ósseo" e em próteses e aparelhos dentais (RFDN et al., 2002).
 ambiental relacionado ao MMA. No início dos anos 60, na Inglaterra, e nos anos 70, nos Estados Unidos, o MMA começou a ser usado amplamente em humanos (MCLAUGHLIN et al., 1979). Desde então, tem-se estudado sua toxicidade não somente para os pacientes, mas também para os profissionais que o utilizam.

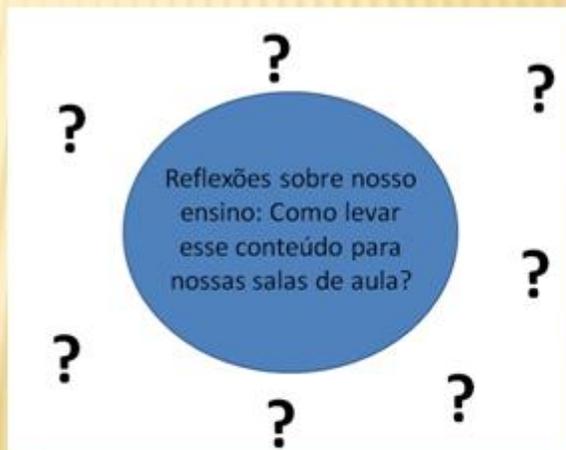
Os plásticos atraem outros organismos, bactérias que formam a "plástiesfera".

Estes organismos não são bem conhecidos e podem ter efeitos negativos à saúde

O uso dos NP e dos MP em:

- Detergentes
- Cremes dentais
- Cosméticos em esfolhantes

Podem causar danos à Saúde



Vídeo inicial da oficina encontra-se disponível em: https://youtu.be/3b9W9f7GH_o Série plástico: Estamos criando um oceano de plástico

Reportagens em vídeo do JRTV disponível em : <https://youtu.be/RjLEK-kg24UTítulo> veja como o plástico dos lixo ameaça a vida dos animais marinhos

Vídeo utilizado na dinâmica encontra-se disponível no link: <https://youtu.be/M7r3tf398I4> - Documentário - Oceano de plástico

Vídeo sobre os microplásticos disponível no link: <https://youtu.be/OZp-B-5DIEI> - Série Plástico: Sobreviveremos a um oceano de microplásticos?