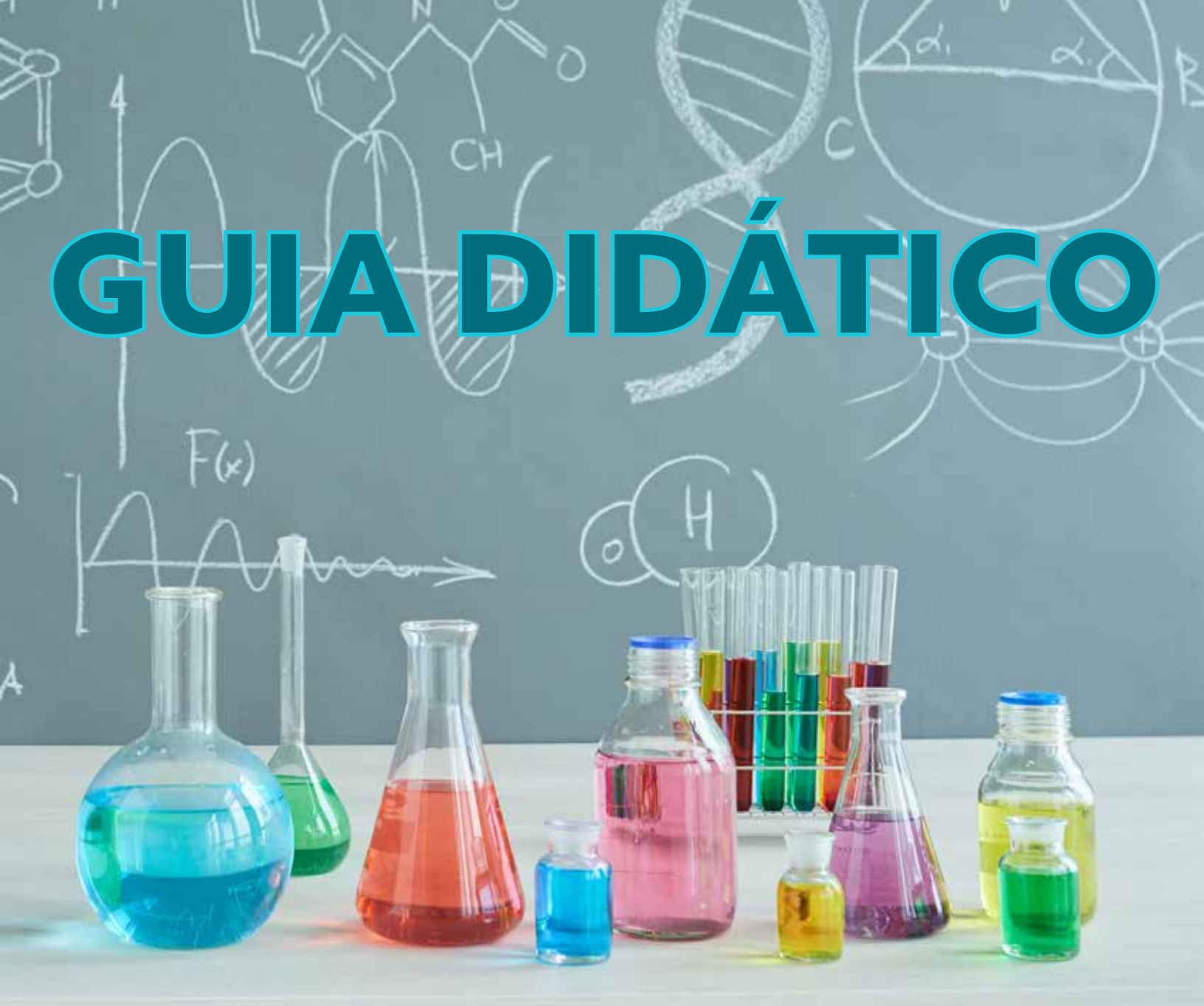
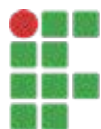


GUIA DIDÁTICO



“Educação ambiental para o ensino de reações químicas e transformações da matéria”



INSTITUTO FEDERAL
Roraima
Campus Boa Vista



PROFEPT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

PRODUTO EDUCACIONAL

DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

O ENSINO DE QUÍMICA COM ENFOQUE NA EDUCAÇÃO REGIONAL : UMA PROPOSTA DIALÓGICA PARA OS

1º ANOS DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca do Instituto Federal de Roraima - IFRR)

C824g Corrêa, Angela Nayva da Silva Souza.
Guia didático: educação ambiental para o ensino de reações químicas e transformações da matéria / Angela Nayva da Silva Souza Corrêa, Danieli Lazarini de Barros. – Boa Vista, 2023.
56 p. : il. color.

Produto educacional do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional – PROFEPT – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima. Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Campus Boa Vista, 2023.

1. Educação ambiental. 2. Química – Ensino. 3. Poluição ambiental. 4. Reações químicas. I. Barros, Danieli Lazarini de. II. Título.

CDD – 540.7

Elaborada por Paula Lima Garcia - CRB 11/887

REALIZAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA DO
INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RORAIMA CAMPUS BOA VISTA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

AUTORA

ÂNGELA NAYVA DA SILVA SOUZA CORRÊA

COAUTORA

DANIELI LAZARINI DE BARROS

PROJETO GRÁFICO | DIAGRAMAÇÃO

ORLANDO SOUZA DA SILVA JUNIOR

REVISÃO DE TEXTO

ORLANDO SOUZA DA SILVA JUNIOR



04	APRESENTAÇÃO
07	A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL REGIONAL NO ENSINO DE QUÍMICA
09	TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS
12	ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENMSINO QUÍMICA
15	OS ESPAÇOS COMO POTENCIAIS AMBIENTES DE APRENDIZAGEM
18	O QUE SÃO GARIMPOS?
26	EXTRAÇÃO DE OURO
32	MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO
33	SEQUÊNCIA DIDÁTICA
46	QUESTIONÁRIOS
55	REFERÊNCIAS



APRESENTAÇÃO

O produto Educacional é resultado da Pesquisa de Mestrado realizada no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica-ProfEPT, no Instituto Federal de Roraima- IFRR, está inserido na Linha de Pesquisa, Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica, sob orientação da Professora Dra. Danieli Lazarini de Barros e da pesquisadora Ângela Nayva da Silva Souza Corrêa.

O Guia Didático é uma Ferramenta Pedagógica para o Ensino de Química com

Enfoque na Educação Ambiental Regional Crítica, embasada nos parâmetros Freirianos e transposta por Delizoicov et al. (2009) para o contexto da educação formal, conhecida como 3 Momentos Pedagógicos, você encontrará uma abordagem contextualizada das Leis Ponderais, por meio da problematização da degradação ambiental em terras indígenas de Roraima, estimulando a reflexão sobre os impactos ambientais dessas práticas .

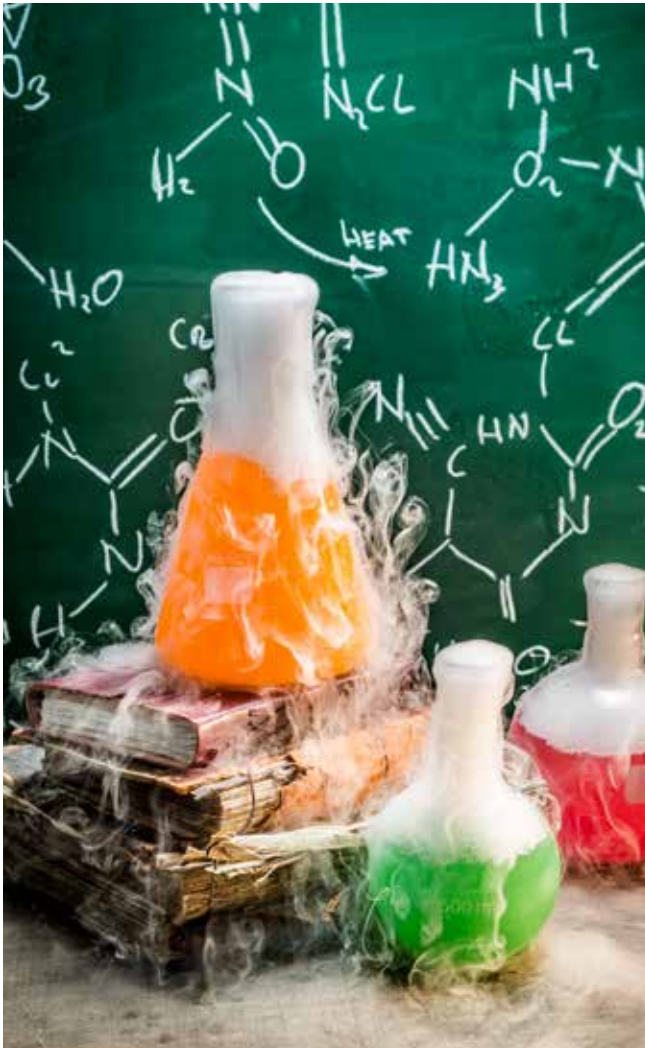
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



O desenvolvimento sustentável é um modelo múltiplo para a sociedade, que deve levar em conta tanto a viabilidade econômica como a ecológica. Num sentido abrangente, a noção de desenvolvimento sustentável reporta-se à necessária redefinição das relações entre sociedade humana e natureza, e, portanto, uma mudança substancial do próprio processo civilizatório, introduzindo o

desafio de pensar a passagem do conceito para a ação. A educação desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a preservação e conservação do meio ambiente. Segundo Jacobi (2023), é um processo de permanente aprendizagem que valoriza as diversas formas de conhecimentos e formam cidadãos com consciência local e planetária.

DEFINIÇÃO DE:



Educação na Lei de Diretrizes e Bases (LDB), são processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

Educação Ambiental é uma abordagem específica, que visa promover a conscientização e o engajamento das pessoas em relação às questões ambientais, (Tozoni-Reis 2006).

Já a **Educação Ambiental Crítica** vai além da simples transmissão de informações, buscando estimular uma reflexão mais profunda sobre as causas e consequências dos problemas ambientais, bem como a busca por soluções sustentáveis.

A **Educação Ambiental Regional** leva em consideração a diversidade de contextos e realidades locais, buscando promover ações e práticas educativas adaptadas às necessidades e características de cada região.



A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL REGIONAL NO ENSINO DE QUÍMICA

A educação ambiental regional no ensino de química, visa aprendizagem significativa e contextualizada dos conteúdos químicos, segundo Santos e Schnetzler (2010), são alternativas para o ensino de química que os conteúdos sejam ministrados de maneira a contribuir para a formação cidadã.

Ramos (2008) afirma que os campos da ciência são representados em disciplinas e quando relacionadas, partindo de recortes da realidade, possibilitam a compreensão de conceitos potencialmente significativos para os discentes.

Além disso, os estudantes buscam um ensino de química para além de dominar fórmulas,

decorar conceitos e resolver exercícios, por isso, aprender química é incluir a responsabilidade humana na degradação ambiental, bem como, explicar os fenômenos que nos rodeiam e principalmente como aplicar conhecimentos adquiridos com estudos e pesquisas em benefício da sociedade de forma sustentável.

Por esse motivo neste Guia, você encontrará o emprego dos termos emancipatório, transformador, crítico por fornecerem a identidade ao modelo de Educação Ambiental Crítica que prevê a legislação.





IMPACTO AMBIENTAL: são todas alterações que provocam desequilíbrio ecológico provocado pelo homem, (Sánchez 2006).

DEGRADAÇÃO AMBIENTAL: exprime uma ação negativa provocada pelo homem, e pode advir do crescimento urbano, poluição do ar, do solo e dos rios, caça predatória, desflorestamento, contaminação das águas, e que podem ser disseminadas para outras localidades, além da destruição dos habitats, (Martins e Oliveira, 2015).



TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

A metodologia conhecida como Três Momentos Pedagógicos, proposta por Delizoicov e Angotti (1990) e investigada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), surgiu a partir da concepção de Paulo Freire (1987) adaptada para a educação formal na região de Guiné-Bissau. Essa abordagem destaca a importância de uma educação dialógica, em que o professor atua como mediador para conectar o conteúdo científico estudado em sala de aula com a realidade do aluno.

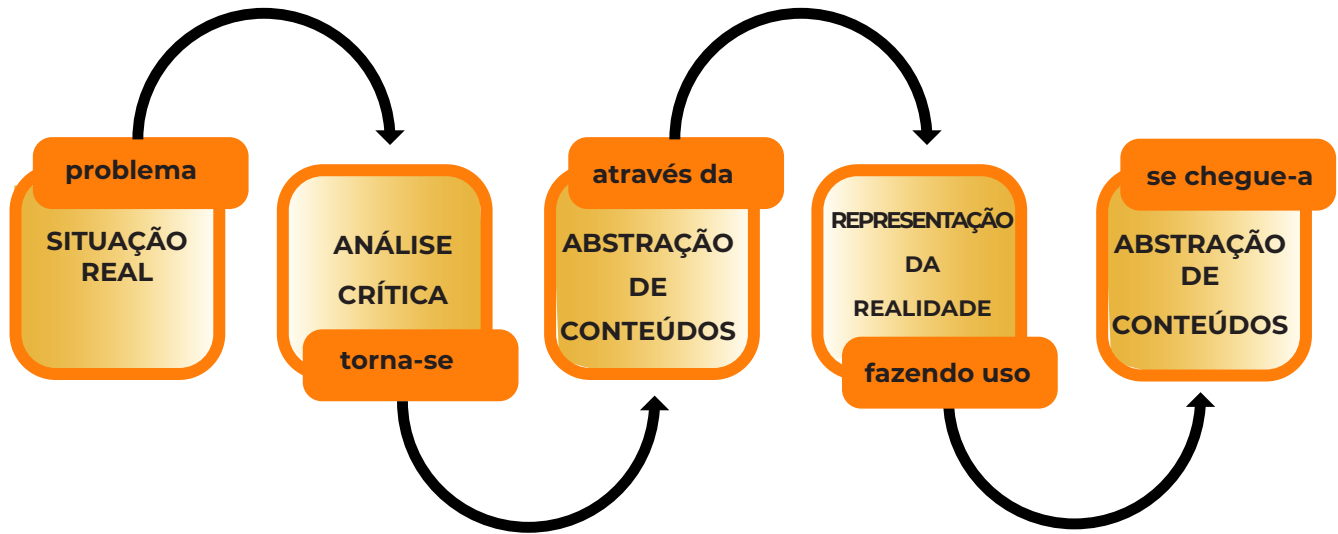
Segundo Moreira (2014), a educação dialógica requer que o estudo envolva a compreensão dos conteúdos e a busca por conexões entre eles e os aspectos históricos, sociais e culturais do conhecimento, tais conexões podem ser

situações de degradação ambiental regional a outras das mais variadas espécies, desde que façam parte da realidade daquela comunidade, assim, além de encorajar uma postura crítica e sistemática por parte do estudante o papel do professor é ampliado para além da reprodução ou transferência de conteúdos, criando condições para que os estudantes construam, ampliem conhecimentos e assimilem os conteúdos de forma contextualizada ao seu Cotidiano.

A Investigação temática dos três momentos pedagógicos adaptadas ao ensino formal por Delizoicov et. Al. (2002), é descrita em três etapas: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.



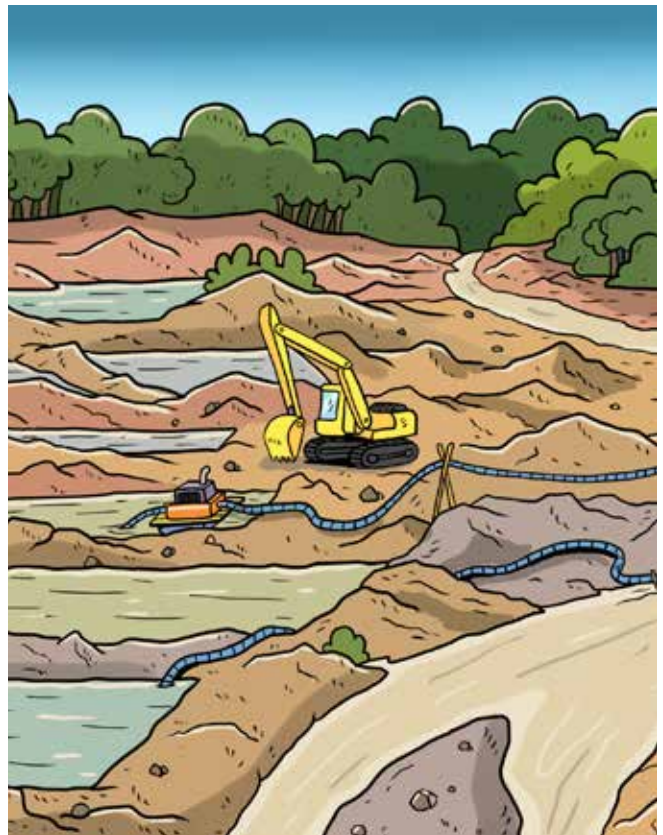
O QUE É PROBLEMATIZAR SEGUNDO PAULO FREIRE



“

A CONCEPÇÃO
PROBLEMATIZADORA DA EDUCAÇÃO
RESPEITA A NATUREZA DO SER
HUMANO, PERCEBENDO-O COMO
O SER (UNICAMENTE) CAPAZ DE
OBJETIVAR O ESPAÇO ATRAVÉS DA
PRÁXIS – UNIÃO ENTRE A TEORIA
(PENSAR) E A PRÁTICA (AGIR),

”



ETAPAS DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

No Estudo da Realidade **(ER)** ou Problematização inicial, você irá investigar e determinar situações significativas dos estudantes como suas percepções concernentes a situações de degradação ambiental no seu estado, na sua cidade ou no seu bairro, incluir nesta etapa:

* **O Levantamento Preliminar, reconhecimento dos conhecimentos prévios dos estudantes quanto a presença da química na educação ambiental, também sobre sua postura frente a preservação ambiental;**

* **Codificação, que inclui análise e escolha dos pontos levantados pelos estudantes no levantamento preliminar;**

Organização do Conhecimento **(OC)**, envolve:

* **Planejar as atividades curriculares que serão desenvolvidas;**

* **Selecionar os conteúdos para realizar a problematização em sala de aula baseados nas respostas/ temas apontados pelos estudantes, tais como Poluição, Violência etc;**

* **Valorizar a construção interdisciplinar por áreas do conhecimento como no caso o ensino de química;**

* **Valorizar a coletividade e o diálogo;**

Aplicação do Conhecimento **(AC)**, implementar as atividades em sala de aula com:

* **Problematização e diálogos;**

* **Avaliação do processo, que pode ser com questionários, atividades práticas de campo ou em sala, produção de mapa conceitual;**





Atividades Experimentais no Ensino de QUÍMICA



A Química é por natureza uma ciência experimental e a experimentação investigativa é promover diálogos entre teoria e o modo como os estudantes entendem as distintas formas de pensar sobre o mundo, tendo a ciência como intermediária (OROFINO *et al.*, 2014).

Alguns estudiosos da área tais como, Giordan (1999); Rosito (2003); Galiuzzi e Gonçalves (2004); e Del Pino e Frison (2011), se dedicaram a estudos e pesquisas sobre o papel das atividades experimentais no ensino de Química, sendo unânimes no entendimento de que a experimentação é um importante recurso didático para o ensino de química.

Segundo Oliveira (2010) as atividades experimentais contribuem para o desenvolvimento de saberes conceituais, procedimentais e atitudinais .

Porém, sabemos que perdura na realidade brasileira uma carência quando se trata de infraestrutura e recursos didáticos. Por isso, Guimarães (2009), propõe uma interligação do teórico-experimental ao cotidiano de cada aluno através da experimentação investigativa, como estratégia eficiente, bem como a experimentação de baixo custo, que permita a contextualização e o questionamento pelos estudantes .



OS ESPAÇOS NÃO-FORMAIS COMO POTENCIAIS AMBIENTES DE APRENDIZAGEM

Espaços não-formais é o termo utilizado por professores, pesquisadores dentre outros profissionais da educação para descrever lugares diferentes da escola, assim, a instituição escolar é o local que conhecemos por praticar a educação formal, isto porque está normatizada através de uma Lei, no nosso caso a Lei 9394/96, isto posto é possível entender que espaço não-formal é qualquer local que não seja escola, onde possamos desenvolver uma ação educativa, porém não é tão simples, tendo em vista os infinitos lugares não escolares, por isso o tema encontra-se ainda em aberto e exatamente por isso, deve-se levar em consideração a intencionalidade da ação que irá ocorrer.

Segundo Gohn (1999), uma especialista no assunto a educação não-formal é um processo com várias dimensões, sendo elas políticas, aprendizagem para o trabalho, para habilitá-los a exercer de forma plena a sua cidadania, conhecendo seus direitos e agindo em prol do desenvolvimento .

Porém, o termo educação não-formal veio também confrontar o modelo tradicional de ensino, se constituindo como um movimento de resistência e contra a dominação. (Brandão 2007).

O que se percebe na prática é que o desenvolvimento de uma cultura científica aproximou a escola dos centros e museus de ciências popularizando o conhecimento e o desejo de tornar o ensino de ciências mais real e próximo da sociedade , por isso, a ciência não pode ser algo impalpável ou intangível e a sociedade também não é algo estático e se constitui de agrupamentos de diferentes sujeitos, assim como a instituição escolar, uma vez que a política e a sociedade dividida e fragmentada, fez surgir a necessidade de agrupamento e conceitos para separar o que seria formal, não-formal ou informal.



EDUCAÇÃO EM ESPAÇO: FORMAL, INFORMAL, NÃO-FORMAL

01

Formal

É a que se desenvolve dentro da instituição de ensino normatizada pela lei, composta pelo sistema de educação hierarquicamente estruturado e cronologicamente graduado.



02

Não-formal

Espaço não-formal é qualquer local que não seja escola, onde podemos desenvolver uma ação educativa, para isso devemos levar em consideração a intencionalidade da ação.



03

Informal

Verdadeiro processo realizado ao longo da vida em que cada indivíduo adquire atitudes, valores, procedimentos e conhecimentos da experiência cotidiana e das influências educativas de seu meio.



CULTURA NA EDUCAÇÃO INFORMAL

A definição do que seja cultura científica ainda está em aberto, uma vez que o próprio conceito de cultura é muito debatido e partindo do conceito de Pérez Gómez (2001), que compreende cultura como um conjunto de coisas desde significados, expectativas e apontamentos compartilhados por determinado grupo, na visão do pesquisador cultura tanto pode restringir ou potencializar os horizontes e pensamentos das pessoas.

Já a definição de cultura científica para Benoit Godin e Yves Gingras (2000), englobam valores de um amplo domínio dos métodos

utilizados para se produzir o conhecimento científico, noções dos conteúdos abordados pela Ciência e ao estabelecimento de relações entre a Ciência e a Sociedade, transformando e ampliando os horizontes da cultura.



O que são Garimpos?



Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os Garimpos são áreas extrativistas que ocorrem em depósitos de gemas, minerais metálicos ou não-metálicos valiosos, em eluvião ou aluviões, nos alvéolos de cursos d'água ou nas margens reservadas, bem como nos depósitos secundários ou chapadas, vertentes e alto de morros, sendo que para sua extração são utilizados instrumentos

rudimentares, aparelhos manuais ou máquinas simples, portáteis e produtos químicos.

A definição de prevista no Estatuto do Garimpeiro diz que Garimpo é qualquer área onde a extração mineral, geralmente o ouro, é feita em pequeno volume e com baixo impacto ambiental por uma pessoa, uma cooperativa ou associação. (Estatuto do Garimpeiro, de 2008 Lei nº 11.685), que também estipula



que, por causa dessas características, o garimpo independe de estudos de impactos ambientais para ser aprovado no país.

Onde os garimpos são ilegais? é proibido, segundo a Agência Nacional de Mineração (ANM), apenas em dois casos: terras indígenas e em áreas maiores que 50 hectares. No que diz respeito ao tamanho, há possibilidade de exceção caso a lavra garimpeira (permissão

para existência de um garimpo) seja requerida por uma cooperativa de garimpeiros.





GARIMPOS NA AMAZÔNIA

Os garimpos na Amazônia, enquanto atividade extrativa mineral, implica, na transformação da paisagem e da natureza, e desencadeiam uma série de problemas sociais, sendo esses decorrentes da invasão de terras indígenas e causando também, impactos ambientais.



Dentre eles, desmatamento, assoreamento e a contaminação por mercúrio, dos rios, animais silvestres e do homem, (Ramos et.al 2020). Segundo a Pesquisadora do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM)

temos três formas dessa atividade ocorrendo na Amazônia. Nos rios, com balsas, dragas e mergulhadores. Há garimpo em aluviões depósito de sedimentos, matérias orgânicas e inorgânicas, na beira dos rios com escavadeiras; e mineração em rocha dura, que mais comumente referem-se à mineração



legalizada com maquinário especializado. Todos trazem impactos ambientais, sociais e à saúde, muitos deles irreversíveis”, (Alencar 2023). Em 2020, três de cada quatro hectares minerados no Brasil estavam na Amazônia.

Conforme aponta o MapBiomass, a expansão do garimpo coincide com o avanço da atividade sobre territórios indígenas e sobre unidades de conservação. De 2010 a 2020, a área ocupada pelo garimpo dentro de terras indígenas cresceu significativamente .

Mexer no fundo dos rios gera impacto para a fauna, principalmente dos peixes que se alimentam da matéria orgânica que está ali. Em segundo lugar, não há nenhum tratamento de rejeitos do mercúrio utilizado para fazer a separação do ouro, e isso acaba voltando para o rio conforme ilustrado no ciclo biogeoquímico do Mercúrio. Explica Alencar (2023) “o rio é um ente vivo, não estático, ele flui, então tudo o que está abaixo dele é impactado também.”

A contaminação dos rios e dos peixes chega, por consequência, às aldeias indígenas. Estudos realizados pela Fiocruz(2022) apontam que comunidades mais próximas a locais de garimpos apresentam maiores taxas de contaminação por mercúrio.

As informações sobre a quantidades de mercúrio lançadas no ambiente amazônico são controversas, mas, estima-se que o metal é utilizado na escala de 1:1. Dados não oficiais calculam que na década de 80 foram produzidos entre 1000 a 2000 toneladas de ouro, podendo-se inferir que a mesma quantidade de mercúrio foi utilizada (BRABO et al.,1999).



Os yanomamis, que vivem ao norte do Amazonas, na fronteira com a Venezuela, são o terceiro povo mais atingido pelo garimpo ilegal no Brasil. Garimpos ilegais são atividades dinâmicas que aparecem, desaparecem ou mudam de lugar em função da fiscalização, do preço do ouro e de variações do teor dos depósitos.



“Há um enfraquecimento dos órgãos de proteção na Amazônia para combater as atividades garimpeiras ilegais. E, além da falta de fiscalização, o contexto político fortaleceu movimentos como observamos na região

Yanomami no Estado de Roraima.

Em meados de 1980, teve início a “corrida do ouro”, e incluiu além do Estado de Roraima, outros na Amazônia Brasileira, o que expôs as populações nativas ao mercúrio (BERZAS NEVADO et al., 2010).

Em Roraima, os garimpos que existem são



em áreas proibidas pela legislação, pois não há garimpos legalizados no Estado. A Terra Indígena Yanomami, foi homologada por decreto do ano de 1992 (BRASIL, 1992), está localizada no extremo norte do Brasil, na

porção oeste de Roraima e norte do Amazonas, na Amazônia legal.

O ouro é encontrado no estado nativo no planeta, não combinado com outros elementos (PRESS et al., 2013).

Sendo extremamente raro e por possuir alto valor de mercado. Trata-se de commodities e a pesquisa do preço em setembro de 2023, verificou-se que o valor de R\$ 301,42, o grama do ouro (PTAX, 2023).

O Rio Uraricuera, no norte da Terra Indígena Yanomami pode ser considerado como um plácer, ou seja, ponto de concentração de ouro “por seleção de correntes fluviais” (PRESS et al., 2013, p. 82), sendo o metal encontrado em face de sua origem em rochas. As pesquisas indicam que no processo de extração do ouro, cerca de 20% do mercúrio manipulado é despejado diretamente no rio, os outros 80% evaporam para a atmosfera durante a amalgamação e entram na cadeia alimentar através da precipitação metálica.

A principal rota de entrada do Mercúrio é pela República Cooperativista da Guiana, país que assinou a Convenção de Minamata sobre Mercúrio em outubro de 2013 e ratificou em setembro de 2014 (MINAMATA CONVENTION ON MERCURY, 2018), faz fronteira com Roraima e Pará. Essa fronteira é apontada por garimpeiros como o principal ponto de introdução ilícita de mercúrio no país para uso no garimpo pelo rio Tacutu, entre as cidades de Lethem na Guiana, e Bonfim no Brasil. Os garimpeiros afirmam que o mercúrio é essencial para a extração de ouro, no entanto se inalamos ou ingerimos o mercúrio por alimentos ou água contaminada, pode atacar nosso sistema nervoso central, digestivo e pulmonar. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) tem atribuições estatais fiscalizatórias

sobre a importação, produção, comercialização e uso de mercúrio no Brasil, nos termos da Lei 6.938/81 (BRASIL, 1981) e Decreto nº 97.634 de 10 de abril de 1989 (BRASIL, 1989), que determina no artigo 5º que “em operações de comercialização da substância mercúrio metálico, no atacado ou no varejo, será enviado ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Portanto, a atuação preventiva fiscalizatória do IBAMA combate o uso clandestino de mercúrio nos garimpos em terras indígenas.



A Convenção de Minamata é um tratado internacional adotado em 2013 para proteger a saúde humana e o meio ambiente contra os efeitos adversos da exposição ao mercúrio. Ela recebeu esse nome devido ao desastre de Minamata, ocorrido no Japão na década de 1950, quando mercúrio foi despejado na baía de Minamata, causando graves danos à saúde das pessoas que consumiam frutos do mar contaminados. A convenção visa reduzir as emissões e liberações de mercúrio, controlar seu comércio internacional e promover a gestão segura do mercúrio em várias indústrias, como a produção de cloro, mineração de ouro e odontologia. Ela também incentiva a pesquisa e a promoção de alternativas ao mercúrio em produtos e processos. A Convenção de Minamata sobre Mercúrio foi aprovada pelo Congresso Nacional Brasileiro em julho de 2017, por meio do Decreto Legislativo nº 99 e promulgada pelo Presidente da República através do Decreto nº 9.470, de 14 de agosto de 2018, tendo como objetivo “proteger a saúde humana e o meio ambiente das emissões e liberações antropogênicas de mercúrio e de compostos de mercúrio”. Esta norma internacional tem também como fim proteger a vulnerabilidade. A convenção regula no artigo 7 a “mineração de ouro artesanal e em pequena escala” obriga os Estados partícipes a “adotar

medidas para reduzir, e quando viável eliminar, o uso de mercúrio e compostos de mercúrio nessas atividades, bem como as emissões e liberações de mercúrio no meio ambiente resultantes dessas atividades”. Prevê a proteção específica de índios, e determina o desenvolvimento e a implementação de estratégias e programas para identificar e proteger as populações em situação de risco, particularmente as vulneráveis, e que possam incluir adoção de diretrizes de saúde, com bases científicas, relativas à exposição ao mercúrio e aos compostos de mercúrio e estabelecimento de metas para a redução dessas exposições das “comunidades indígenas devido à biomagnificação do mercúrio e contaminação de alimentos tradicionais. “Não só isso, como também a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), determinam à União proteger e fazer respeitar aos indígenas sua “organização social, costumes, línguas, crenças e tradições.





NO BRASIL, AS PRINCIPAIS FORMAS DE EXTRAÇÃO DE OURO INCLUEM:

1. Mineração a céu aberto:

Envolve a remoção de grandes quantidades de solo e rocha para acessar os depósitos de ouro. Isso é comum em minas de grande escala.

2. Mineração subterrânea:

Utiliza galerias subterrâneas para acessar depósitos de ouro em profundidades maiores, sendo mais comuns em minas de menor escala.

3. Garimpagem:

É uma forma artesanal de extração de ouro, onde garimpeiros usam equipamentos simples, como pás e peneiras, para procurar pepitas e grãos de ouro em leitos de rios e riachos.



4. Dragagem:

Envolve o uso de dragas flutuantes para escavar leitos de rios e riachos em busca de depósitos de ouro. É comum em áreas aluviais.

5. Recuperação de ouro de rejeitos:

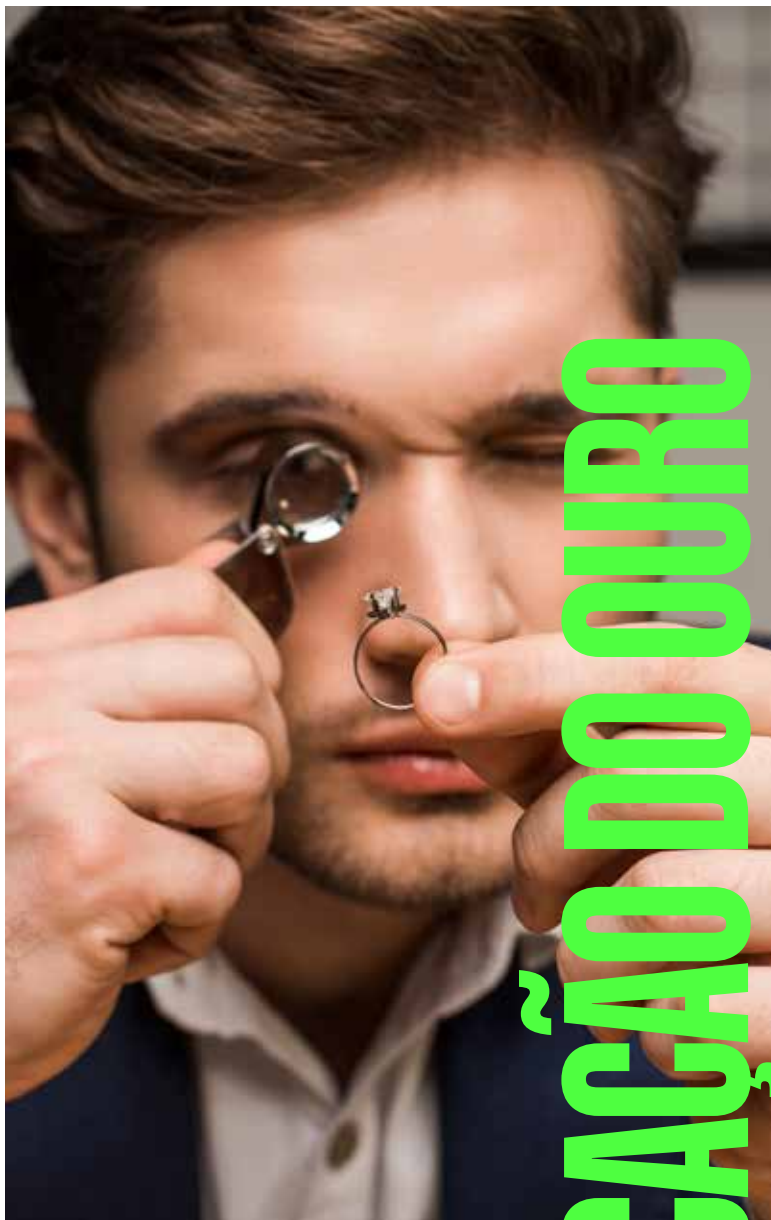
Processo de extração de ouro a partir de resíduos de mineração antigos ou rejeitos de minas abandonadas.

6. Cianetação:

Método químico que utiliza cianeto para dissolver o ouro presente em minérios, permitindo sua recuperação.

7. Amalgamação:

Técnica tradicional que envolve a mistura de mercúrio com o ouro para formar uma liga, que é então separada do restante do material.



APLICAÇÃO DO OURO

JOALHERIA

ODONTOLOGIA

ELETRÔNICOS

CONECTORES

MEDICINA

ASTRONÁUTICA

ARTE E DECORAÇÃO

COMPUTADORES



EQUIPAMENTOS E PRODUTOS QUÍMICOS UTILIZADOS NA MINERAÇÃO DE OURO.

1. Britadores e Moinhos: São usados para triturar o minério em pedaços menores, facilitando o processo de extração.

2. Peneiras e Classificadores: São usados para separar o minério triturado em diferentes tamanhos.

3. Mercúrio (Hg): Apesar de ser altamente tóxico e cada vez mais restrito, o mercúrio ainda é usado em algumas áreas para a amalgamação, uma técnica de recuperação de ouro.

4. Carbono Ativado: Usado na adsorção de ouro em processos como a cianetação em polpa.

5. Equipamentos de Separação Gravitacional: Incluem mesas vibratórias, espirais e concentradores centrífugos para separar o ouro com base em diferenças de densidade.

6. Bateia e Garimpo: São ferramentas manuais usadas por garimpeiros para separar o ouro de sedimentos em pequena escala.

7. Dragas: São usadas em operações de mineração de ouro em leitos de rios e riachos.

8. Cianeto de Sódio (NaCN): É usado na cianetação para dissolver o ouro a partir do

minério.

9. Ácido Sulfúrico (H₂SO₄): Pode ser usado para ajustar o pH em processos de cianetação e em outros processos químicos.

10. Ácido Nítrico (HNO₃): Às vezes, usado para dissolver outros minerais antes da extração do ouro.

11. Cal (CaO): É usado para controlar o pH e precipitar impurezas no processo de cianetação.

12. Água Régia HNO₃+3 HCl: Uma mistura de ácido nítrico e ácido clorídrico, pode ser usada para dissolver o ouro em alguns casos.

É importante observar que o uso de produtos químicos na mineração de ouro requer precauções rigorosas para evitar danos ambientais e à saúde humana. A regulamentação e as práticas sustentáveis são fundamentais para mitigar os impactos negativos. Além disso, as normas de segurança no manuseio de produtos químicos são essenciais para proteger os trabalhadores da indústria.

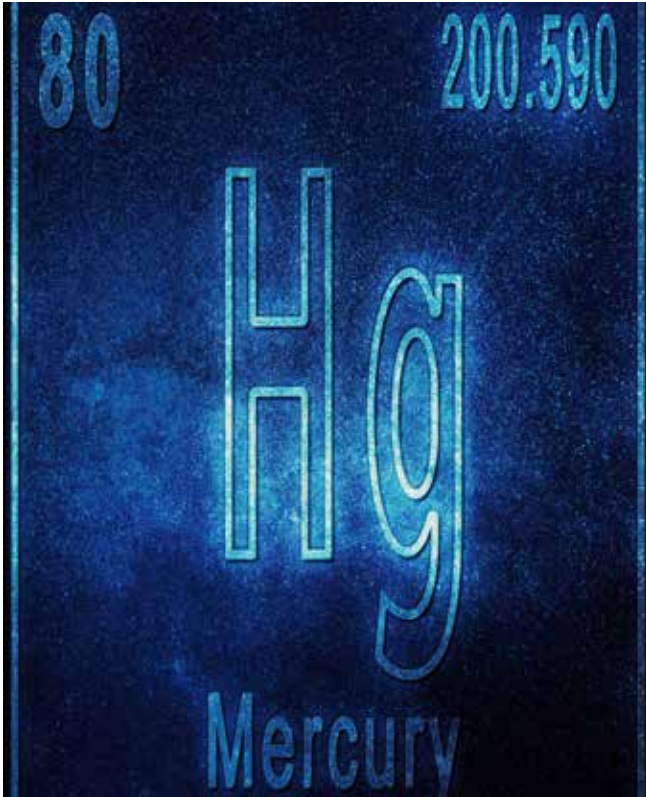
OURO (Au) METAL DE TRANSIÇÃO



Abundância (mg/kg)	5×10^{-3}	Número Atômico	1064	Ponto de Fusão ($^{\circ}\text{C}$)
Estado de oxidação	+2 +3 +4	79	2856	Ponto de Ebulição ($^{\circ}\text{C}$)
Configuração Eletrônica	[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹	AU	19.32	Densidade (g/cm ³)
		196.966 569 (4)		Símbolo
				Massa Atômica

Sobre o Ouro (Au): O ouro (Au) é um elemento químico classificado como metal de transição, encontrado em estado puro na forma de pepitas e depósitos aluviais, em minerais como o quartzo e em pequenas inclusões de rochas metamórficas. Utilizado há séculos como moeda de troca, o ouro tem alto valor comercial e é o mineral extraído da Terra com maior diversidade de aplicações.

O MERCÚRIO É UM METAL LÍQUIDO PESADO COM COLORAÇÃO BRANCO-PRATEADO DE ALTA DENSIDADE, CONSIDERADO METAL DE ELEVADA TOXICIDADE.



QUADRO 1- PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DO (Hg)

N atômico (Z)	80
Massa atômica (A)	200,59 u
Configuração eletrônica	[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ²
Estado físico	líquido (20 °C)
Ponto de fusão	-39 °C
Ponto de ebulição	357 °C
Densidade	13,6 g/cm ³
Eletronegatividade	1,9 (escala de Pauling)
Série química	Metal de transição
Localização na tabela periódica	grupo 12, período 6, bloco d.
Pressão de vapor	elevada (0,00112 mmHg a 20°C), pode, então, ser absorvido pelo organismo humano através das vias respiratórias.
Isótopos naturais	¹⁹⁶ Hg (0,15%), ¹⁹⁸ Hg (9,97%), ¹⁹⁹ Hg (16,87%), ²⁰⁰ Hg (23,10%), ²⁰¹ Hg (13,18%), ²⁰² Hg (29,86%), ²⁰⁴ Hg (6,87%). Esses são os sete isótopos estáveis do mercúrio são conhecidos.

Fonte: Adaptado de Revisão da Literatura PUC (2023).

Os compostos orgânicos com mercúrio são formados através de reações químicas que podem ocorrer no solo, no ar, nas águas, sob a ação de microrganismos. As formas mais comuns são: metilmercúrio [CH₃Hg]⁺ e cloreto de mercúrio (HgCl₂) respectivamente, (Bisinoti e Jardim, 2004). Ele é um metal muito encontrado em reservas minerais de Cinábrio, também conhecido por sulfeto de mercúrio (HgS), tendo em torno de 86% do metal em sua composição. Outra

forma de obtenção é devido ao desgaste da crosta terrestre que produz vapor de mercúrio. Podendo estar também associado aos hidrocarbonetos, compostos orgânicos, no petróleo e no carvão mineral, (Almeida, 2005).

Devido as características físico-químicas conferem ao mercúrio uma aplicabilidade variada em diversos ramos da indústria este podendo ser emitido para a atmosfera de diversas formas como discutido no ciclo biogeoquímico do Mercúrio (Hg).

MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO:

Avaliação de Conhecimento Conceitual:

Os mapas conceituais auxiliam os professores na avaliação do conhecimento conceitual dos alunos. Peça aos alunos que criem mapas que representem conexões entre conceitos-chave em uma determinada área de estudo.

1. Avaliação da Compreensão de Relações:

Os mapas conceituais permitem avaliar a capacidade dos alunos na compreensão das relações entre os conceitos. Podemos observar como os alunos conectam os conceitos em seus mapas e avaliar a precisão dessas conexões.

2. Avaliação da Profundidade do

Pensamento: mapas conceituais podem revelar o quão profundamente os alunos estão pensando sobre um tópico. Quanto mais detalhado e interconectado for o mapa, mais profunda é a compreensão do aluno.

3. Avaliação da Habilidade de Síntese:

os mapas conceituais podem ajudar a avaliar a capacidade dos alunos de sintetizar informações de várias fontes e organizar essas informações de maneira coerente.

4. Avaliação da Criatividade:

ao criar mapas conceituais, os alunos têm a oportunidade de serem criativos na representação visual de conceitos. Os professores podem avaliar a originalidade e a criatividade dos mapas.

5. Avaliação da Comunicação Visual:

os mapas conceituais permitem avaliar a

capacidade dos alunos de comunicar suas ideias de forma clara e eficaz por meio de elementos visuais, como setas, cores e hierarquia de conceitos.

6. Avaliação Formativa e Somativa:

são utilizadas como ferramentas de avaliação formativa, (para monitorar o progresso durante o ensino) , e como ferramentas de avaliação somativa (para avaliar o aprendizado final).

7. Autoavaliação:

Os alunos podem usar mapas conceituais como ferramentas de autoavaliação, permitindo que reflitam sobre seu próprio aprendizado e compreensão.

8. Avaliação da Metacognição:

os mapas conceituais podem ajudar a avaliar a metacognição dos alunos, ou seja, sua capacidade de pensar sobre seu próprio pensamento.

Em resumo, os mapas conceituais são versáteis e podem ser adaptados para avaliar diversos aspectos do aprendizado dos alunos, desde o conhecimento conceitual básico até habilidades mais avançadas, como a capacidade de sintetizar informações e pensar de forma crítica.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - ETAPA 01

Você poderá optar por fazer em uma aula de 50 minutos as duas partes dessa etapa ou fazer em duas aulas: Chamamos de Levantamentos Prévios e Sensibilização.

Primeiro Momento:

Aplicar teste de participativo, para fazer levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, sobre a problematização da degradação ambiental em áreas de preservação ambiental em Roraima.



Vamos construir uma nuvem de palavras, utilizando o site mentimeter nuvem de palavras, disponível em: <https://www.mentimeter.com/pt-BR/features/word-cloud>. O professor irá instigar os estudantes que reflitam sobre sua leitura e adicionem as palavras ou frases que mais chamaram sua atenção, escrever uma ou várias palavras que considerem importantes na pesquisa, ou que acharam marcantes sobre meio ambiente, química, degradação ambiental e etc.

Segundo Momento:

Levar os estudantes ao laboratório de informática, sugerindo uma pesquisa de livre escolha, permitindo aos estudantes a utilização de qualquer plataforma para sua de pesquisa. Incluir o tema “Mineração de Ouro em terras indígenas no Estado de Roraima”. Você pode estipular o tempo de 30 ou 20 minutos para essa atividade.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA - ETAPA 02

Nessa etapa com o auxílio deste material, exponha a problemática da degradação ambiental em áreas de preservação. Desenvolva as atividades experimentais investigativas e a aula de campo, que poderá ser dividida em dois encontros para que todos aproveitem ao máximo todas as possibilidades do aprendizado.

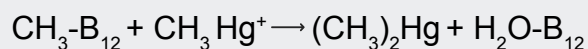
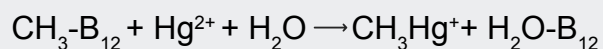
Primeiro Momento:

Faça uma problematização com a coleta de dados do questionário participativo, direcionando sua abordagem para a educação ambiental, relacionando as reações químicas com conceitos estudados anteriormente sobre os estados físicos da matéria e métodos de separação de misturas.



Problematizar as questões ambientais a partir de situações regionais como Poluição dos solos e do rios Branco e Uraricuera, com o descarte de Mercúrio na atmosfera. Explorar as reações que envolvem esse descarte de forma indiscriminada no leito dos rios.

Tais como:



A explicação das reações para formar o Metil Hg: em condições bióticas, está relacionado à metilcobalamina, conhecida como vitamina B12, disponível em quantidades significativas no ambiente, porque é uma coenzima produzida pelas bactérias tanto aeróbias quanto anaeróbias.

Este composto é capaz de transferir o grupo metila para o íon Hg^{2+} . Neste caso ocorre a transferência do grupo metila como um íon carbânion e um radical metil, para produzir o metil mercúrio e o dimetil mercúrio em condições tanto aeróbias quanto anaeróbias.





Para contextualizar as reações químicas no processo de separação do amalgama Ouro (Au) e Mercúrio (Hg).

Pergunte o significado dos conceitos de Sistemas Abertos e Fechados: na termodinâmica envolve a transferência de massa e energia entre as fronteiras interiores e exteriores de um determinado sistema.

O estudo do comportamento dos metais pesados nesse contexto significa que o papel fundamental da termodinâmica, com referência às trocas/transformações de energia e massa, bem como a sua inter-relação com a estruturação/produção de entropia deva ser levado em conta, bem como, os vários aspectos relacionados ao transporte/migração de massa. (Villas Boas, 1992).

O transporte de produtos químicos ocorre em sistemas abertos, quando esses produtos são transportados pelos rios, lençóis freáticos ou pela atmosfera onde eles se tornam mais móveis e/ou biodisponíveis (Lacerda, 1992). Isso é o que ocorre nos garimpos ilegais no Estado de Roraima, os vapores de mercúrio lançados na atmosfera sofrem reações químicas, ou precipitação, nos ambientes aquáticos ou terrestres e são transformados nas versões mais tóxicas para os seres humanos. Podendo chegar a nossa cadeia alimentar por meio do consumo de peixes.

A região Yanomami é um grande sistema aberto, para purificação de 1Kg de ouro são necessários aproximadamente a mesma quantidade de mercúrio . O Mercúrio tem a capacidade de liquefação e evaporação em temperaturas menores do que o ouro, basta a utilização de um maçarico para separar os dois metais e obter o ouro puro, sendo esses vapores de Hg lançados no ar, ele é lançado para a atmosfera e passa a liberar vapores de mercúrio no ar,

$(AuHg) \rightarrow Au + Hg$ (vapor) que ao entrar em contato com outros gases ou na presença da luz, sofrem novas reações químicas e podem percorrer vários caminhos como precipitação nos solos, nos rios, lagos e permanecendo na atmosfera, esse conceito discutido com os estudantes em sala é fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico e da análise dos prós e contras que envolvem essas atividades clandestinas no nosso Estado.





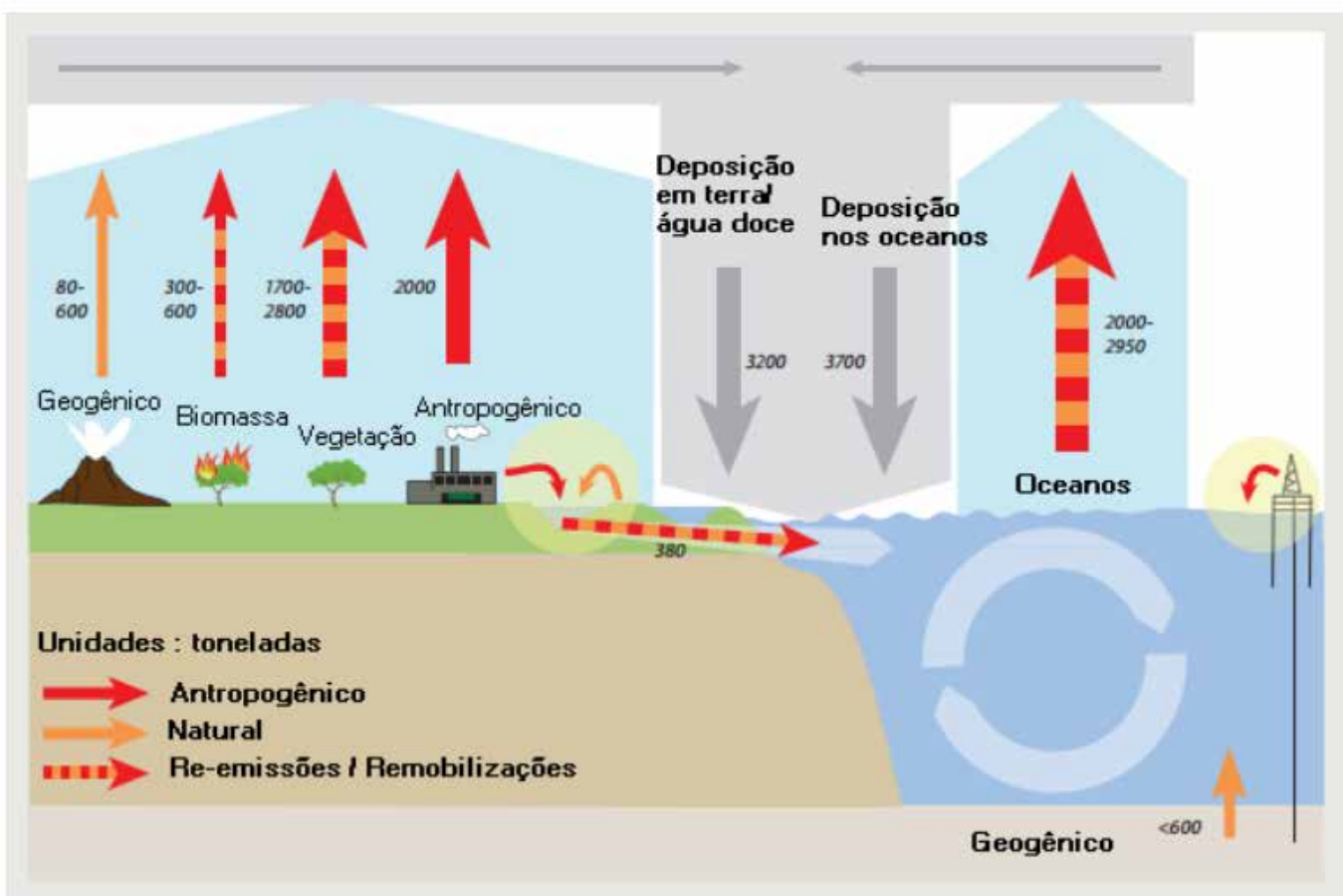
O ciclo do Mercúrio.

Esse caminho ou ciclo do mercúrio depende de uma série de fatores, porém a quantidade de matéria não é perdida ou se desfaz com o tempo conforme as comprovações obtidas através dos experimentos que Lavoisier registrou a conhecida “Lei de Conservação das massas”, onde a quantidade de matéria dos reagentes é igual a quantidade de matéria dos produtos, e ainda que nas reações químicas as massas dos elementos que constituem as

substâncias também permanecem constantes.

Os vapores de mercúrio, lançados na atmosfera sofrem reações químicas, ou precipitação, nos ambientes aquáticos ou terrestres e podem ser transformados nas versões mais tóxicas para os seres humanos.

A figura a baixo traz a representação dos valores globais de emissões de Hg, considerando-se fontes antropogênicas e geocênicas, publicados pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2013).



Fonte IBAMA (2023).

Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/emissoes-e-residuos/residuos/mercurio-metalico>.

Este processo envolve a poluição/deposição nos solos da região amazônica, e os vários processos químicos e biológicos envolvidos como oxidação do Hg^0 , redução ou metilação do Hg^+ , que também são influenciados por outros fatores como pH do solo, temperatura e conteúdo húmico do solo, essas substâncias são uma variedade de material orgânico, que podem se ligar fortemente ao mercúrio.

No Brasil, segundo Lacerda e Marins (1997), as estimativas das emissões de (Hg) para a atmosfera através de parâmetros de consumo e produção para cada setor e tecnologia em operação no país alcançaram aproximadamente 116 toneladas por ano.

Destacam-se quatro setores como maiores fontes de emissões antrópicas, (7,5%), são de emissões oriundas das queimadas; (10,1%) da produção de cloro é importante destacar que esse setor tem diminuído sua emissão desde 1980, devido a dispositivos legais, como a convenção de Minamata que buscam alternativas para diminuição ou erradicação do uso deste produto tão nocivo ao meio ambiente; a produção de aço e ferro representa (10,4%), da emissão de mercúrio para a atmosfera; em primeiro lugar nas emissões de mercúrio ocorrem com a mineração de ouro 67,3%, se somarmos os outros três setores mencionados anteriormente não chegamos nem na metade das emissões que essa atividade representa

para o meio ambiente (Ibama, 2023).

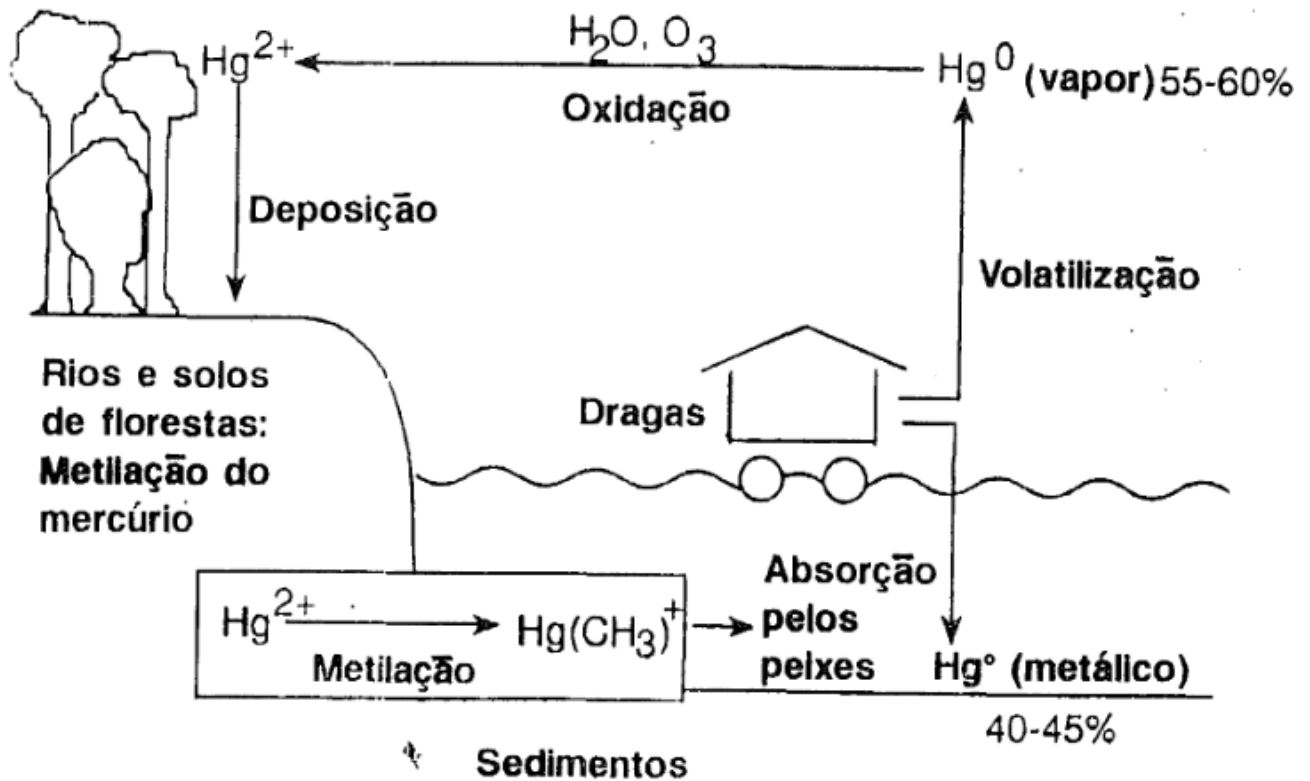
Esse é um processo de beneficiamento com insumos químicos frequentemente utilizados nos garimpos de ouro essa é a forma de beneficiamento com maior geração de impactos ambientais. Segundo Sánchez (2006), impactos ambientais, são toda alteração no equilíbrio ecológico provocado pelo homem.

Já os dados apontados no Relatório Final do Inventário Nacional de Emissões e Liberações de Mercúrio (ONU Meio Ambiente, 2018), referentes a emissão de mercúrio diretamente para a atmosfera devido à atividade de garimpo no país em 2016, variou numa ordem de grandeza de 11 a 161 toneladas, considerando a produção legalizada e ilegal de ouro, os distintos processos e os percentuais de uso de controles de emissões.

Esses dados são importantes, na medida que oferecem subsídios sobre as emissões antrópicas que poderiam ser reduzidas e controladas ou até mesmo erradicadas, considerando-se o ciclo do mercúrio e sua alta toxicidade para vida.



Figura 2- Ciclo do mercúrio em garimpos de ouro em grandes rios da Amazônia.



Fonte (Lacerda, 1992).

Segundo Almeida (2005), a interpretação do perigo potencial dessa atividade é prejudicada pelo pouco que se conhece sobre o comportamento do mercúrio nesses ecossistemas, inclusive sua biogeoquímica local.

Os estudos de (SCHLUTER, 1997; MELAMED; VILAS BÔAS, 2002), descrevem a transformação do Hg em metilmercúrio CH_3Hg^+ e aumenta a mobilidade do mercúrio no ambiente. Existem também a formação de compostos inorgânicos, tais como $HgCl_2$ e $Hg(OH)_2$. Porém o que prevalece é a formação de complexos orgânicos de Hg^{2+} , devido a grande afinidade do

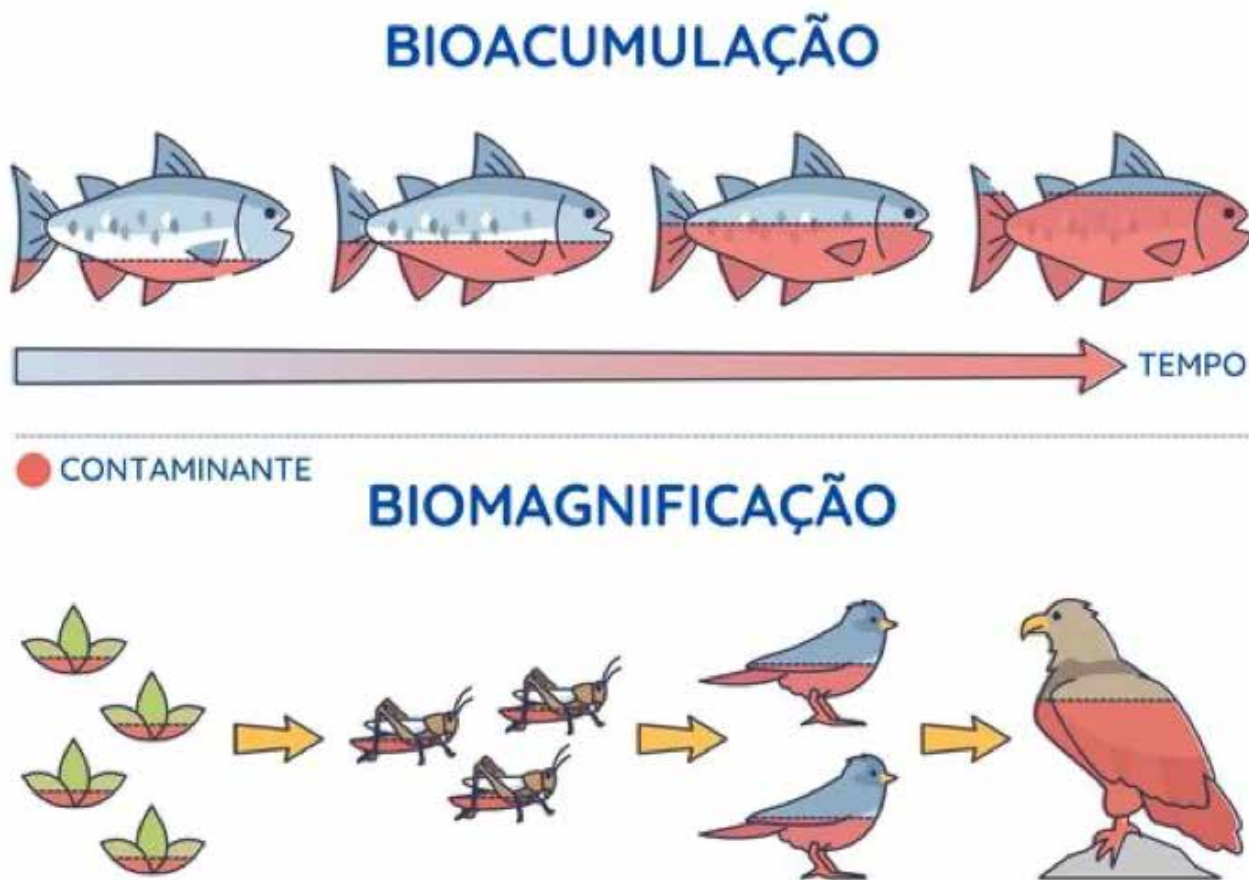
mercúrio aos compostos que contem enxofre em seu grupo funcional (XIA et al., 1999).

A capacidade de metilação do mercúrio nos ecossistemas amazônicos, sua interação no meio ambiente até este chegar à população humana local, incluem dificuldades logísticas, dificuldades sanitárias e os hábitos alimentares da população e atrapalham a elaboração de um modelo do ciclo regional da interação ambiental-humana do mercúrio (Almeida, 2005).

Esses compostos orgânicos de mercúrio são perigosos porque bioacumulam, como metilmercúrio (CH_3Hg^+), uma das formas mais tóxicas em razão da sua capacidade de bioacumulação. Esse é um processo de acumulação de uma substância em tecidos ou órgãos de um organismo (Bisinoti e

Jardim, 2004). Além disso, também sofrem biomagnificação, ou seja, se acumulam progressivamente de um nível trófico para outro da cadeia alimentar.

Dessa forma, predadores têm tendência a acumular mais mercúrio do que suas presas como ilustra a figura abaixo:



Fonte: (Mundo educação, 2023) <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/metall-mercúrio.htm>

A população indígena e ribeirinha são os que apresentam os maiores valores de concentração de metilmercúrio no cabelo e de mercúrio total no sangue e na urina. (Aula, 1995).

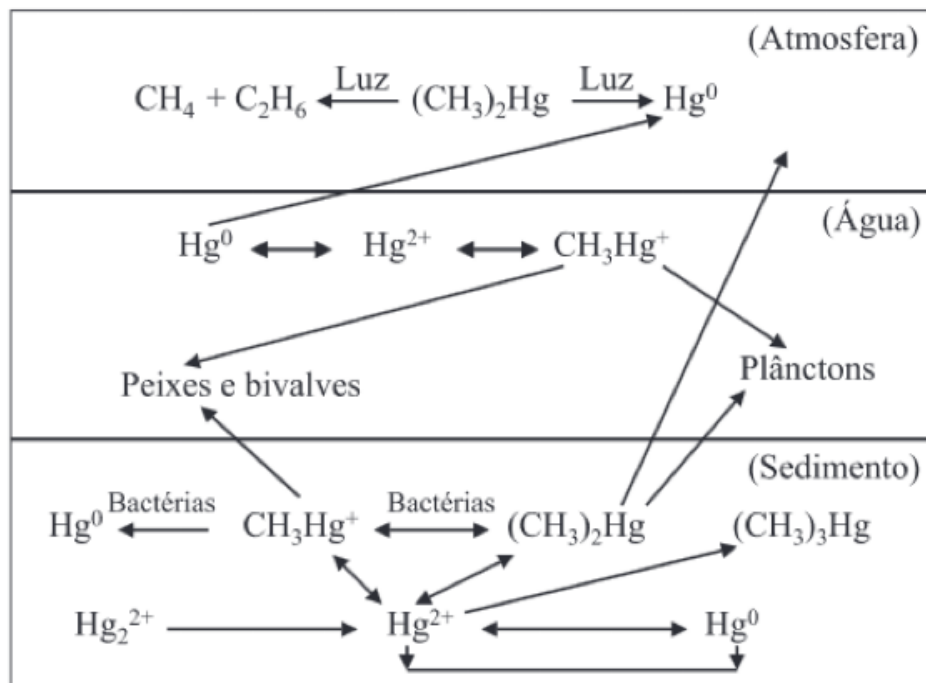
Na água os fatores que influenciam a formação de CH_3Hg^+ e sua subsequente bioacumulação na cadeia trófica aquática

depende da temperatura, concentração de bactérias presentes no meio, pH, tipo de solo ou sedimento, concentração de sulfeto.

A metilação é normalmente mediada por bactérias e ocorre preferencialmente em ambientes com alta concentração de material orgânico e elevadas taxas de decomposição.

Segundo Momento:

A figura abaixo ilustra o ciclo do mercúrio em ambientes naturais:



Fonte. Bisinoti e Jardim (2004).

Aula 02: Apresentar Figura 3 um esquema do ciclo do Hg na natureza, indicando as principais reações que podem ocorrer no sedimento ou solo, água e atmosfera. Nota-se uma grande influência das bactérias e da luz solar no ciclo do Hg, caracterizando as transformações do $\text{Hg}^0 \rightarrow \text{Hg}^{2+} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{Hg}^{2+}$.

Divida a turma em grupos de 3 a 4 estudantes para resolução dos problemas das atividades investigativas experimentais, propostas nas páginas 48 e 49. Nesse momento, você professor ficará auxiliando os grupos nas suas dúvidas ou mediando as relações de conflito.

Ao final o professor deverá recolher as atividades e perguntar aos estudantes. O que foi o acidente de Minamata?



Atividade para casa os estudantes deverão lê sobre o que foi o acidente de Minamata e responder a seguinte pergunta: Qual a relação do acidente de Minamata com a Amazônia Brasileira”, para discussão após a aula de campo.

Aula 03 Campo ou Visita Guiada: Aula de campo ou visita guiada é uma aula realizada fora do espaço escolar, nesse guia foi realizada uma aula de campo no Museu de Solos de Roraima, um local que pertence a Universidade Federal de Roraima- UFRR, e



recebe visitantes, mediante agendamento.

Após a aula de campo, na sala de aula , proponha aos estudantes um pequeno debate em sala, para finalizar as discussões, verificando as respostas sobre a atividade de pesquisa enviada na aula anterior. Logo em seguida faça uma análise das contribuições dos estudantes, e realize uma síntese construída com os apontamentos das discussões dos sujeitos.



Aula 04- avaliação do processo com a elaboração e produção de mapas conceituais.

Nesta aula você professor poderá apresentar o que são os mapas conceituais e as ferramentas para uma boa produção, em seguida proponha aos estudantes a criação dos Mapas para avaliar o processo de aprendizagem juntamente com os demais instrumentos utilizados.

TABELA PERIÓDICA

1																							
1																							
1,0080(2)*																							
H																							
HIDROGÊNIO																							
2																							
3	4																						
6,94(6)*	9,0122																						
Li	Be																						
LÍTIO	BERÍLIO																						
11	12																						
22,990	24,305(2)*																						
Na	Mg																						
SÓDIO	MAGNÉSIO																						
			3			4			5			6			7			8			9		
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36						
39,098	40,078(4)	44,956	47,867	50,942	51,996	54,938	55,845(2)	58,933	58,933	58,933	58,933	58,933	58,933	58,933	58,933	58,933	58,933						
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
POTÁSSIO	CÁLCIO	ESCÂNDIO	TITÂNIO	VANÁDIO	CRÔMIO	MANGANÊS	FERRO	COBALTO	NÍQUEL	COPRIFÉRILO	ZENCO	GÁLIUM	GERMÂNIO	ÁRSENIO	SÉLIO	BROMO	CRÍPTON						
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54						
85,468	87,62	88,906	91,224(2)	92,906	95,95		101,07(2)	102,91	102,91	102,91	102,91	102,91	102,91	102,91	102,91	102,91	102,91						
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
RUBÍDIO	ESTRÔNCIO	ÍTRIO	ZIRCÔNIO	NIÓBIO	MOLIBDÊNIO	TECNÉCIO	RUTÊNIO	RÓDIO	PALÁDIO	ARGENTUM	CÁDmio	ÍNDIO	ESTAN	ANTIMÔNIO	TELÚRIO	IODO	XENÔNIO						
55	56	57 - 71		72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85						
132,91	137,33	LANTANÍDIOS		178,49	180,95	183,84	186,21	190,23(3)	192,22	192,22	192,22	192,22	192,22	192,22	192,22	192,22	192,22						
Cs	Ba			Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At						
CÉSIO	BÁRIO	LANTANÍDIOS		HÁFNIO	TÂNTALO	TUNGSTÊNIO	RÊNIO	ÓSMIO	IRÍDIO	PLATINA	OURO	MERCÚRIO	TÁLIO	CHUMBO	BISMUTO	POLÔNIO	ÁSTATO						
87	88	89 - 103		104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117						
		ACTINÍDIOS																					
Fr	Ra			Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Dfl	Rg	Og	Lv	Tl	Pb	Bi	Po						
FRÂNCIO	RÁDIO	ACTINÍDIOS		RUTHERFÓRDIO	DÚBNIÓ	SEABÓRGIO	BÓHRIO	HÁSSIO	MEITNÉRIO	DARWINÍDIO	ROGÊNIO	ÓGÂNIO	LEIVÍDIO	TENESSE	BISMUTO	POLÔNIO	ÁSTATO						

Número atômico — 14 — **Peso atômico padrão abreviado** (IUPAC) — 28,085*

Símbolo — **Si** — # Valor único, se com asterisco (mais detalhes: www.ciaav.org)

Nome — SILÍCIO — † Inexistente, pois o elemento (e.g. **Ra** e **Cf**) não possui isótopos com uma distribuição isotópica característica em amostras terrestres naturais

Zn - sólido Hg - líquido Ne - gás Cf - sólido

Atenção: para saber como obter os dados de cada elemento, clique no elemento desejado.

DESDE 2019

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Ano Internacional da Tabela Periódica dos Elementos Químicos

57	58	59	60	61	62	63
138,91	140,12	140,91	144,24		150,36(2)	
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu
LANTÂNIO	CÉRIO	PRASEODÍMIO	NEODÍMIO	PROMÉCIO	SAMÁRIO	EUROPEU
89	90	91	92	93	94	95
	232,04	231,04	238,03			
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am
ACTÍNIO	TÓRIO	PROTACTÍNIO	URÂNIO	NEPTÚNIO	PLUTÔNIO	AMÉRICIO

DOS ELEMENTOS

										18											
										2	4,0026										
										He											
										HÉLIO											
										13	14	15	16	17							
										5	6	7	8	9	10						
										B	C	N	O	F	Ne						
										BORO		CARBONO		NITROGÊNIO		OXIGÊNIO		FLÚOR		NEÔNIO	
										13	14	15	16	17	18						
										26,982	28,085*	30,974	32,06(2)*	35,45*	39,95(16)*						
										Al	Si	P	S	Cl	Ar						
										ALUMÍNIO		SILÍCIO		FÓSFORO		ENXOFRE		CLORO		ARGÔNIO	
10	11	12																			
58,693	29	63,546(3)	30	65,38(2)	31	69,723	32	72,630(8)	33	74,922	34	78,971(8)	35	79,904(3)*	36	83,798(2)					
Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr													
NÍQUEL		COBRE		ZINCO		GÁLIO		GERMÂNIO		ARSÊNIO		SELÊNIO		BROMO		KRIPTÔNIO					
106,42	47	107,87	48	112,41	49	114,82	50	118,71	51	121,76	52	127,60(3)	53	126,90	54	131,29					
Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe													
PALÁDIO		PRATA		CÁDMIO		ÍNDIO		ESTANHO		ANTIMÔNIO		TELÚRIO		IODO		XENÔNIO					
195,08(2)	79	196,97	80	200,59	81	204,38*	82	207,2(1,1)*	83	208,98	84	85		86							
Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn													
PLATINA		OURO		MERCÚRIO		TÁLIO		CHUMBO		BISMUTO		POLÔNIO		ASTATO		RADÔNIO					
0	111	112	113	114	115	116	117	118													
Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og													
DUMSTÁDIO		ROENTGÊNIO		COPERNÍCIO		NIHÔNIO		FLERÓVIO		MOSCÓVIO		LIVERMÓRIO		TENNESSO		OGANESSÔNIO					
										<p>Para uma tabela periódica com muitas outras informações adicionais, acesse www.s bq.org.br/divulgacao</p>											
151,96	64	157,25(3)	65	158,93	66	162,50	67	164,93	68	167,26	69	168,93	70	173,05(2)	71	174,97					
Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu													
EUROPIO		GADOLÍNIO		TÉRBIO		DISPRÓSIO		HÓLMIO		ÉRBIO		TÚLIO		ITÉRBIO		LUTÉCIO					
96	97	98	99	100	101	102	103														
Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr													
AMÉRICIO		CÚRIO		BERKÉLIO		CALIFÓRNIO		EINSTÊNIO		FÉRMIO		MENDELÉVIO		NOBÉLIO		LAURÊNCIO					

QUESTIONÁRIOS

QUESTIONÁRIO PARTICIPATIVO (1)

Escola _____

Professor: _____

Aluno: _____

Série _____ Turma _____ Data: ____ / ____ / ____

1- Qual a sua idade _____

2- É a primeira vez que você cursa o 1º ano do Ensino Médio?
Sim () Não ()

3 Você tem acesso à internet e qual o tipo de conexão? () Sim () Não.
() Dados móveis (no celular 3G, 4G);
() Wifi em casa;
() Ambos, Wifi em casa/ Dados móveis (no celular 3G, 4G).

4 Qual (ais) ferramentas (s) você usa para realizar pesquisas da escola ou para estudar, por exemplo?
() Celular Smartphone;
() Computador/notebook da sua residência;
() Computador na biblioteca da escola;
() Nenhum dos itens citados;
() Livro didático.

5 Ainda com relação à questão anterior, você utiliza alguma dessas ferramentas para sanar alguma dificuldade de aprendizagem? Pode marcar mais de uma opção

() Vídeos-aulas, materiais em PDF, usando o aparelho celular smartphone;
() Vídeos-aulas, materiais em PDF, usando o notebook;
() Livro didático;
() Biblioteca (livros) e os computadores disponíveis na escola;
() Nenhum dos itens citados.

6 Você costuma estudar em casa os conteúdos de química que são abordados em sala de aula?
() Sim () Não

7 Você gosta da disciplina de química?
() Sim () Não

8 - Qual a importância da Química em nossas vidas?

- Muita importância porque a vejo no meu dia-a-dia;
- Não significa nada pra mim;
- Não consigo enxergar sentido em estudar química.

9 - Aponte sua maior dificuldade na disciplina de Química?

- Compreender os cálculos;
- Interpretar a teoria;
- Não consegue relacionar a parte teórica com a parte prática;
- A forma como é trabalhada pelo professor;

10 - Em sua opinião qual a relação da química com o meio ambiente? Cite exemplo de degradação ambiental no seu Estado?

QUESTIONÁRIO DE MÚLTIPLA ESCOLHA (2)

Escola _____

Professor: _____

Aluno: _____

Série _____ Turma _____ Data: ____ / ____ / ____

(FMP 2021) "Infelizmente, a poluição por mercúrio na Amazônia é ignorada apesar das crescentes evidências dos perigos que representa para as pessoas e a vida selvagem ao longo do sistema fluvial. (...) Além disso, as vítimas mais vulneráveis são os povos indígenas e as comunidades locais, além de milhares de espécies únicas desse bioma."

Disponível em: Acesso em: 1 out. 2020. Adaptado.

A principal fonte de contaminação por mercúrio na Amazônia é a mineração de ouro artesanal de pequena escala extraído na região. Nessa atividade, o mercúrio é usado na purificação do ouro por meio do processo físico de separação denominado

- () Peneiração
- () Centrifugação
- () Decantação
- () Levigação
- () Destilação

2- A atividade de mineração de ouro (Au), em áreas de preservação ambiental, é um fator muito preocupante principalmente porque a atividade ilegal gera a produção de resíduos químicos, os quais, na maioria dos casos, são nocivos ao meio ambiente e também ao ser humano. Independente do estado físico do resíduo produzido, a atividade de garimpo ilegal de Ouro (Au), em terras Yanomamis tem contribuído para poluir de forma intensa e preocupante quais ambientes?

- a) Água ou Solo,
- b) Apenas o solo
- c) Apenas o ar atmosférico
- d) A água, o solo e o ar atmosférico

3 (ANHEMBI MORUMBI) O químico francês Antoine Lavoisier foi autor da célebre frase: “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”. Tendo por base a composição molecular dos materiais, a prática ecológica sustentável mais diretamente relacionada à frase de Lavoisier é?

- a) O investimento em bicompostíveis.
- b) A utilização de energia solar.
- c) A reciclagem de embalagens.
- d) O aproveitamento de água da chuva.

4- “Atualmente, uma das principais fontes de contaminação ambiental por mercúrio são os garimpos de ouro. O mercúrio é um metal pesado que se deposita no organismo humano e seus compostos têm como alvos primários de toxicidade os sistemas nervoso central, urinário e cardiovascular” (Relatório de Avaliação da exposição ambiental ao mercúrio proveniente de atividade garimpeira de ouro na Terra Indígena Yanomami, Roraima, Amazônia, Brasil, 2016).

Com base nessa afirmação, assinale a alternativa correta.

- e) O Brasil está em diálogo para adesão a Convenção de Minamata (2017) que tem por objetivo proteger a saúde humana e o meio ambiente das emissões e liberações antropogênicas de mercúrio estabelecendo um conjunto de medidas para atingir esse objetivo.
- f) A manipulação do mercúrio e o risco de contaminação é restrito às áreas de garimpo, o que garante o controle do impacto ambiental.
- g) As concentrações mais altas de mercúrio geralmente são encontradas em peixes e em outros predadores aquáticos. Portanto o consumo de peixes constitui uma das principais fontes de exposição humana ao mercúrio, sobretudo em populações indígenas, ribeirinhas e outros grupos que tem como base da alimentação o pescado.
- h) O solo amazônico é naturalmente rico em mercúrio, portanto, toda população está exposta a contaminação por mercúrio.

5- (FCMSC-SP) A frase: “Do nada, em nada, nada pode transformar-se”, relaciona-se com as ideias de:

- a) Dalton,
- b) Proust,
- c) Boyle,
- d) Lavoisier

Questionário (3) Experimental Investigativo

Escola _____

Professor: _____

Aluno: _____

Série _____ Turma _____ Data: ____ / ____ / ____

Parte I - Analisando na prática

1- Materiais e reagentes necessários:

- Copinho descartável de café (50 ml),
- Colher de chá,
- Balança semianalítica,
- Vinagre,
- Bicarbonato de sódio,

2- Preparo:

- Pesar 25mL de vinagre, (aproximadamente meio copo de café descartável) e anote o peso,
- Separadamente pesar uma colher de chá de bicarbonato de sódio e anote o peso do bicarbonato de sódio,
- Anotar os pesos na tabela I do questionário do grupo.
- Após pesar as duas substâncias, adicionar o bicarbonato ao vinagre e observar o que ocorre.
- Pese o copinho após o término da reação anote a massa final.

Parte II- Analisando dados experimentais

a) Escreva na tabela abaixo os dados de massa do experimento 1.

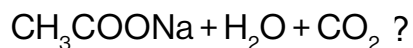
Reagentes	Massa inicial	Produto Massa final
CH ₃ COOH		CH ₃ COONa + H ₂ O + CO ₂
NaHCO ₃		
Total		

A) Observe os dados da tabela abaixo, e descubra a massa inicial do ácido clorídrico para reagir totalmente com 100g de carbonato de cálcio em sistema fechado.

Reagentes	Massa Inicial	Produto Massa final
CaCO ₃	100g/mol	CaCl + H ₂ O + CO ₂
2HCl	?	
Dados: H 1,0 Cl 35,4		
Total		

1- Comparando os dados obtidos na tabela a) com os dados da tabela b) responda:

a) O que aconteceu com a massa final obtida na reação no experimento 1-



a) Qual a massa inicial e final do experimento b) e qual a massa final?

b) Como você explica a relação do experimento da tabela a com o da tabela b?

d) Com base nesses dados você consegue enunciar uma "Lei", que explique esses resultados?

Questionário Dissertativo e produção de Mapa Conceitual.

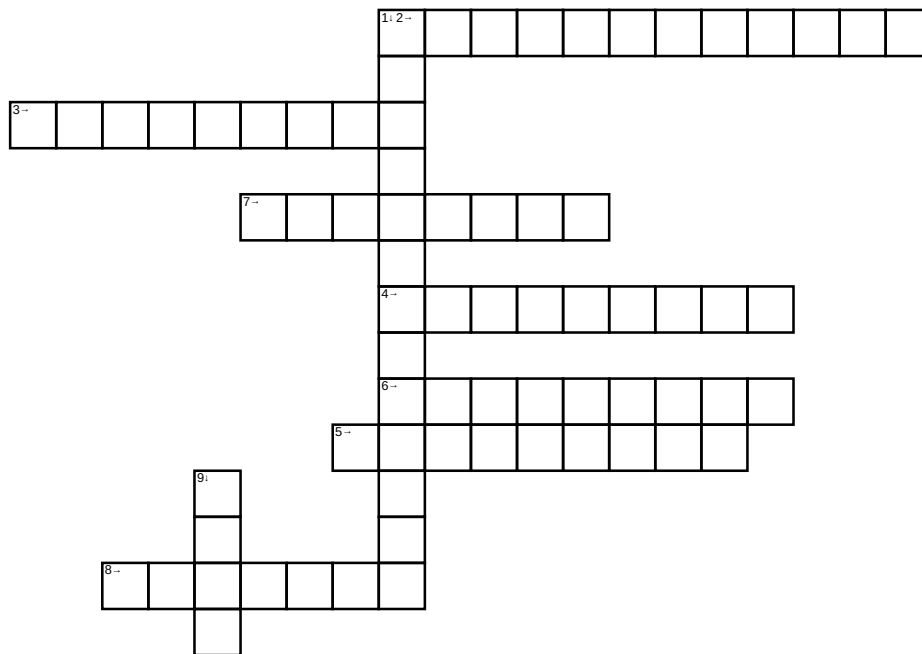
1- O que são amálgame e por que essa técnica é utilizada em garimpos na região Yanomami?

2- Elabore um mapa conceitual destacando suas impressões sobre as reações químicas que ocorrem nos solos e rios amazônicos, área na qual, desenvolve-se a prática do garimpo, pontuando suas percepções a respeito da influência ou não da ação humana.

Escola:
Data:
Professor:
Aluno:

Turma:

Reações Químicas



1- Aumento da concentração nos tecidos ou nos organismos

3- técnica de separação do Ouro e Mercúrio

5- Povos Indígenas ameaçados pela garimpagem ilegal.

7- Elemento Químico número atômico 80

9- Elemento Químico muito valioso de cor amarelo

2- Ciclo do Mercúrio

4- transformação do Mercúrio Elementar ocorre pela.

6- Processo de separação de misturas heterogêneas sólidas

8- Mineração ilegal na Amazônia

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. D. BIOGEOQUÍMICA DO MERCÚRIO NA INTERFACE SOLO–ATMOSFERA NA AMAZÔNIA. Tese de Doutorado. Niteroi, 2005.

BISINOTI, M. C.; JARDIM W.F. O COMPORTAMENTO DO METILMERCÚRIO (METILHg) NO AMBIENTE, Quim. Nova, Vol. 27, No. 4, 593-600, 2004.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm> Acesso em: 27 jul. 2023.

_____. Lei nº 9.795, de 27 abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Diálogo Oficial (da) República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 abril 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm> Acesso em: 22 abr. 2022.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

_____. PRONEA. Programa nacional de educação ambiental. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. - 2. ed - Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003.

_____. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012a. Dispõe sobre as Diretrizes curriculares nacionais para educação ambiental. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf> Acesso em: 22 abr. 2022.

_____. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012b. Aprova normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: Diário Oficial da União, 2013. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/reso466.pdf>> Acesso em 12 dez. 2021.

_____. Lei n.11.685/2008 que institui o estatuto do garimpeiro e dá outras providências. <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=11685&ano=2008&ato=5ebQTW61UNRpWTe0e>.

_____. Decreto n.97634/89. Dispõe sobre o controle da produção e da comercialização de substância que comporta risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, e dá outras providências. <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=11685&ano=2008&ato=5ebQTW61UNRpWTe0e>.

Fotos com Licença da Envato Elements. <https://elements.envato.com/pt-br/license-terms.->

_____. Decreto n.780/1992. Homologa a demarcação administrativa da Terra Indígena YANOMAMI, nos Estados de Roraima e Amazonas. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/anterior_a_2000/1992/Dnn780.htm.

BRANDÃO, C. R. Educação popular. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2007.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DEL PINO, J.C; FRISON, M. D. QUÍMICA: UM CONHECIMENTO CIENTÍFICO PARA A FORMAÇÃO DO CIDADÃO. Revista de Educação, Ciências e Matemática v.1 n.1 ago/dez. 2011.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. GALIAZZI, M. do C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. Química Nova, v. 27, n. 2, p. 326-3, 2004.

GIORDAN, M. O papel da Experimentação no ensino de ciências. Química Nova, n.10, 1999.

GOHN, M, da, G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas na escola. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, 1999. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/ensaio/a/s5xg9Zy7sWHxV5H54GYydf>> Acesso dia 09 Mar. 2022.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. Química Nova, v.31, n.3, 2009.

IFRR. Instituto Federal de Roraima. Histórico. Boa Vista, RR. Disponível em: <https://www.ifrr.edu.br/aceso-a-informacao/historico/> Acesso em: 20 ago. 2023.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/emissoes-e-residuos/residuos/mercurio-metalico>. Acesso em: 22 set. 2023.

JACOBUCCI, D. F. C. CONTRIBUIÇÕES DOS ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE EDUCAÇÃO PARA A FORMAÇÃO DA CULTURA CIENTÍFICA. EM EXTENSÃO, Uberlândia, V. 7, 2008.

Lacerda, LD. Mercúrio na Amazônia: uma bomba relógio química? Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1992.

LACERDA, L. D.; MARINS, R. V. Anthropogenic mercury emissions to the atmosphere in Brazil: The impact of gold mining. Journal of Geochemical Exploration, v.58, n.2-3, p.223-229, 1997.

MELAMED, D.; VILAS BÔAS, R. C. Mecanismos de interação físico-química e mobilidade do mercúrio em solos, sedimentos e rejeitos de garimpo de ouro. Rio de Janeiro: CETEM, 2002. 48 p. v.25. (Tecnologia Ambiental).

MOREIRA, Antônio F. B.; CANDAU, Vera. M. Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. Porto Alegre, 1997. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/moreira/mapasport.pdf>>. Acessado em: 20 set. 2023.

MUENCHEN, C. A disseminação dos Três Momentos Pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: UFS/PPGECT, 2010. <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/metal-mercúrio.htm> Acesso em: 13 set. 2023.

OLIVEIRA, R. S.; GOMES, E. S.; AFONSO, J. C. O Lixo eletroeletrônico: Uma abordagem para o ensino fundamental e médio. Química Nova na Escola, v. 32, n. 4, p. 240-248, 2010.

OROFINO, P. S.; et al. Experimentação problematizadora para o ensino de conceitos físicos. In: IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa/PR. IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2014.

RAMOS, M. Concepção do ensino médio integrado. 2008. Disponível em: <<http://www.tecnicadmiwj.files.wordpress.com/2008/09/texto-concepcao-do-ensinomedio-integrado-marise-ramos1.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2021.

RAMOS, A.R.A; OLIVEIRA, K.A; RODRIGUES, F.S. Mercúrio nos Garimpos da Terra Indígena Yanomami e Responsabilidades. 2020. Disponível em:<<https://search.scielo.org/?q=MERCURIO+NOS+GARIMPOS+DA+TERRA+IND%C3%8DGENA+YANOMAMI+E+RESPONSABILIDADES&lang=pt&filter%5Bin%5D%5B%5D.pdf>> Acesso em: 17 fev. 2022.

SÀNCHEZ, L.E. Avaliação de Impacto Ambiental. Conceitos e Métodos. Oficina de Textos. São Paulo. 2006. Acesso em: 03 set. 2023.

SANTOS, W. L. P., SCHNETZLER, R. P. Educação em química: compromisso com a cidadania. Ijuí: UNIJUÍ. 4ª ed. 2010.

TOZONI-REIS M. F. de C. Temas ambientais como temas geradores: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. Educar, Curitiba n.27, p.93-110.2006, Ed.UFPR.

XIA, K., et al. X-ray absorption spectroscopic evidence for the complexation of Hg(II) by reduced sulfur in soil humic substances. Environmental Science & Technology, v.33, n.2, p.257-261, 1999.

Documento Digitalizado Público

Produto Educacional - Angela ProfEPT

Assunto: Produto Educacional - Angela ProfEPT
Assinado por: Danieli Lazarini
Tipo do Documento: Dissertação
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Danieli Lazarini de Barros, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 26/02/2024 10:10:11.

Este documento foi armazenado no SUAP em 26/02/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifrr.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 149325

Código de Autenticação: e002b0515e

