

Exercícios da disciplina Química Geral para a Educação Ambiental de alunos do Curso de Minas

Exercises of the General Chemistry for Environmental Education of students Mine Course

Humberto Tomás Rios Olazábal^{1*}

¹ MSc. Professor Assistente Universidade de Camagüey, Cuba. htriosolazabal54@gmail.com

* Autor para correspondencia: htriosolazabal54@gmail.com

RESUMO

O objectivo do artigo foi elaborar exercícios que permitam articular a Educação Ambiental com os conteúdos da disciplina de Química Geral do Curso de Minas. Os métodos do nível teórico necessário foram utilizados para estabelecer os fundamentos teóricos e metodológicos da disciplina. A partir dos métodos empíricos, utilizou-se a revisão documental, levantamento, entrevista e diagnóstico. Como resultado, foram elaborados exercícios a partir dos conteúdos de Química Geral que representam fenómenos que ocorrem na exploração de minas no meio ambiente, tanto na atmosfera, como na vida cotidiana e principalmente nas minas de diamantes na província de Lunda Sul, em Angola, dando tratamento desde o currículo aos poluentes químicos que afetam o ambiente e a saúde humana. A avaliação da viabilidade dos exercícios pelos especialistas consultados, mostra que são viáveis e relevantes para a sua aplicação na prática pedagógica com os alunos do Curso de Minas.

Palabras clave: química, poluentes, meio ambiente, educação ambiental.

ABSTRACT

The objective of this article was to develop exercises that allow articulating Environmental Education with the contents of the General Chemistry discipline of the Minas Course. The methods of the theoretical level required were used to establish the theoretical and methodological foundations of the discipline. From empirical methods, documentary review, survey, interview and diagnosis were used. As a result, exercises were elaborated based on the contents of General Chemistry that represent phenomena that occur in the exploitation of mines in the environment, both in the atmosphere, as in everyday life and especially in diamond mines in Lunda Sul province in Angola giving treatment from the curriculum to chemical pollutants that affect the environment and human health. The evaluation of the feasibility of the exercises by the experts consulted shows that they are viable and relevant for their application in pedagogical practice with the students of the Minas Course.

Keywords: chemistry, pollutants, environment, environmental education.

INTRODUÇÃO

O meio ambiente é o espaço no qual ocorre a vida dos organismos e que permite a sua interação. É composto de seres vivos (fatores bióticos), elementos não-vida (fatores abióticos) e elementos artificiais criados pelo homem.

Quando se fala em fatores bióticos, faz-se referência a todos os seres vivos que vivem num ambiente (bactérias microscópicas, fungos, flora, fauna, seres humanos) e as interações entre eles; Fatores abióticos são aqueles que carecem de vida, mas determinam o espaço físico do meio ambiente (como ar, solo e água) e são essenciais para a subsistência dos organismos vivos.

A sobrevivência do homem depende em grande medida das interações e do uso consciente da flora, fauna e recursos naturais, bem como do desenvolvimento das relações sociais, políticas e económicas que fazem parte de seu meio ambiente.

Quando os humanos cuidam de fatores abióticos (por exemplo, os rios de uma região) e fatores bióticos (como as árvores numa floresta), eles mantêm e preservam o futuro de suas espécies, o futuro de outros organismos e o futuro das gerações futuras. Muitas das transformações no meio ambiente ocorrem naturalmente e não dependem do ser humano, por exemplo, mudanças no ecossistema que podem ser geradas pela erupção de um vulcão ou inundação.

No entanto, a maioria das mudanças no meio ambiente são causadas pela ação humana. O homem é o organismo vivo que mais intervém no meio ambiente: ele não só cria o meio artificial, mas também explora, modifica e utiliza os recursos do meio natural para a sua sobrevivência e bem-estar.

Embora algumas das transformações introduzidas pelo homem não tenham impactos negativos significativos sobre o ambiente natural, muitas outras trazem danos irreversíveis como resultado da poluição e destruição do meio ambiente.

A política ambiental angolana tem sido pensada para alcançar uma melhor gestão que incentive o desenvolvimento económico e social sustentável, onde os territórios são o cenário principal para a concretização da política.

Na Lei Constitucional da República de Angola, o artigo 24.^º não afirma que todos os cidadãos saem direto do berçário com um ambiente sadio e não poluído explica ainda que o Estado adota as medidas necessárias para proteger o meio ambiente das espécies da flora e fauna nacionais, em todo o território nacional e manter o equilíbrio ecológico Assim, considerando que o país entrou num novo ciclo de desenvolvimento e crescimento económico que requer um uso intensivo de recursos naturais, por um lado e por outro, considerando que a realização de dois princípios de desenvolvimento sustentável em combate à pobreza, enquanto desideratos desse crescimento, passam pela melhoria da qualidade ambiental. Atendendo ainda, que precisa ser alcançado o desenvolvimento sustentável, passa pela adoção de práticas ambientais cada vez mais consistentes como os objetivos do crescimento económico e a visão da solidariedade interacional; Tenho uma vertente transversal da questão ambiental das sociedades contemporâneas e a necessidade de garantir a adoção de instrumentos de gestão ambiental que se reúnam para atingir dois objetivos do Milênio; Temos o conjunto das disposições do n.^º 3 do artigo 106.^º e do artigo 113.^º, ambos os quais conferem Direito Constitucional.

DESENVOLVIMENTO

A poluição ambiental é definida como a presença de agentes químicos, físicos ou biológicos no meio ambiente que podem ter efeitos nocivos para a segurança e saúde dos seres vivos. À medida que a população começou a crescer e sua tecnologia aumentou, o impacto do ser humano sobre o meio ambiente natural começou a ser maior e mais prejudicial.

A poluição começou a agravar-se exponencialmente na segunda metade do século 18, após a Revolução Industrial, devido à exploração de recursos minerais e fósseis. Desta forma, o equilíbrio do sistema ambiental foi perdido e para muitos seres vivos foi até impossível adaptarem-se a essas grandes mudanças.

A poluição do meio ambiente, produzida pelo homem, pode ter diferentes origens e afetar diferentes elementos e organismos do ambiente natural:

Destrução de florestas. É produzida pelo abate indiscriminado de árvores essenciais à sobrevivência dos seres vivos. Na maioria dos casos, ocorre devido à expansão de áreas urbanas, expansão de zonas industriais ou para atividades pecuárias e agrícolas.

Contaminação da água. É produzida, principalmente, por resíduos industriais e domésticos lançados nos rios e mares.

Exploração de recursos naturais. As atividades de mega mineração, que incluem a extração de petróleo, geram resíduos e colocam os ecossistemas em risco.

Contaminação do ar. A indústria e os automóveis liberam gases que contribuem para o aquecimento global.

Diminuição da biodiversidade. O impacto que a poluição do ar e da água produz nas diferentes espécies de organismos vivos gera um desequilíbrio nos ecossistemas, o que leva à extinção de espécies que não se adaptam às mudanças do meio ambiente.

Contaminação do solo. A utilização de pesticidas e resíduos plásticos, nucleares e não biodegradáveis produz uma degradação dos solos.

Como cuidar do meio ambiente?

Para evitar a destruição do meio ambiente e a sobrevivência dos seres vivos e o desenvolvimento humano, é necessário tomar as devidas precauções e ações. Em primeiro lugar, os recursos naturais devem ser bem utilizados, não indiscriminadamente, e deve-se atentar para questões como as mudanças climáticas e a proteção da biodiversidade.

Para cumprir esta tarefa de proteção ambiental, é importante que todos os atores da sociedade se conscientizem e se envolvam. É preciso exigir que estados e governos promovam o cuidado com o meio ambiente e controlem as ações das indústrias, empresas e comunidade científica.

Também de casa, cada indivíduo pode tomar medidas contra o consumo e a produção, além de mudar hábitos e rotinas para outros mais sustentáveis.

Como conservar o meio ambiente?

A poluição do meio ambiente produzida pelo homem pode ter diferentes origens e afetar diferentes elementos e organismos do ambiente natural:

Destrução de florestas. É produzida pelo abate indiscriminado de árvores essenciais à sobrevivência dos seres vivos. Na maioria dos casos, ocorre devido à expansão de áreas urbanas, a expansão de zonas industriais ou para atividades pecuárias e agrícolas.

Contaminação da água. É produzido principalmente por resíduos industriais e domésticos lançados nos rios e mares.

Exploração de recursos naturais. As atividades de Mega mineração, que incluem a extração de petróleo, geram resíduos e colocam os ecossistemas em risco.

Contaminação do ar. Indústria e automóveis liberam gases que contribuem para o aquecimento diminuição da biodiversidade. O impacto que a poluição do ar e da água produz nas diferentes espécies de organismos vivos gera um desequilíbrio nos ecossistemas, o que leva à extinção de espécies que não se adaptam às mudanças do meio ambiente.

Contaminação do solo. A utilização de pesticidas e resíduos plásticos, nucleares e não biodegradáveis produz uma degradação dos solos.

Principais poluentes e substâncias químicas tóxicas na mineração.

Os produtos químicos usados na mineração e no processamento de minerais poluem a terra, a água e o ar, causando problemas de saúde para os trabalhadores e pessoas que vivem nas proximidades das minas. Os produtos químicos tóxicos, usados na mineração incluem: cianeto, mercúrio, ácido sulfúrico e solventes para separar os minerais do minério.

Ácido nítrico. Óleo combustível de nitrato de amónio (ANFO) usado para explosão de túneis. Metais pesados como mercúrio, urânio e chumbo. Gasolina, diesel e gases de escape de veículos e equipamentos, bem como acetileno para forjamento e soldagem.

Cianeto. O cianeto é usado para separar o ouro do minério. Na sua forma pura, o cianeto é incolor e cheira a amêndoas amargas. Ele pode perder o odor quando combinado com outros produtos químicos. Pode ser utilizado na forma de pó, líquido ou gás.

O cianeto é mortal quando ingerido. Uma quantidade do tamanho de um grão de arroz pode matar uma pessoa. A exposição prolongada a baixas doses pode causar inchaço no pescoço (bócio), um problema de saúde que também pode ser causado pela desnutrição.

O cianeto é frequentemente derramado em aquedutos durante a mineração de ouro e quando lagos cheios de resíduos de mina transbordam. As mineradoras dizem que o cianeto na água é inofensivo, mas isso só é verdade quando há bastante luz do sol e oxigênio, e mesmo assim deixa para trás outros produtos químicos prejudiciais. Se o cianeto se infiltrar no subsolo ou se o tempo estiver nublado ou chuvoso, pode permanecer prejudicial por um longo tempo, matando peixes e plantas nos rios e tornando a água perigosa para beber e tomar banho. O cianeto é tão perigoso que o seu uso foi proibido por vários governos.

Ácido sulfúrico. É um produto químico tóxico usado na mineração de cobre e também é um subproduto de muitos tipos de mineração. Misturado com água e metais pesados, forma drenagem ácida de mina. O ácido sulfúrico tem cheiro de ovo podre. O contato com o ácido sulfúrico pode causar queimaduras, cegueira e morte.

Dióxido de enxofre: O dióxido de enxofre (SO_2) faz parte de um grupo de gases altamente reativos conhecido como óxidos de enxofre.

As principais fontes de emissões de SO_2 vêm da queima de combustíveis fósseis, de processos industriais como a extração de metais de minerais e da queima de combustíveis com alto teor de enxofre.

O SO_2 está associado a uma série de efeitos adversos no sistema respiratório.

Os produtos químicos usados na mina podem ser espalhados na pele e nas roupas, respingos nos olhos ou inalados como gás ou fumaça. Se alguém se ferir, consulte imediatamente um médico. (Veja como tratar queimaduras e derramamentos químicos enquanto espera por ajuda.)

A melhor maneira de evitar danos de produtos químicos tóxicos, incluindo metais pesados, é não os usar, mas existem maneiras de prevenir e reduzir os danos se você usar substâncias tóxicas.

- Use equipamento de proteção sempre que puder.
- Lave as mãos várias vezes ao dia. Lave as mãos antes de tocar em seu rosto, fumar ou tocar outras pessoas, se você trabalhar com ou próximo a substâncias tóxicas.
- Exigir que os operadores de minas reduzam a poluição de poeira e água.
- Nunca coma onde produtos químicos tóxicos são usados, misturados ou armazenados.
- Armazene produtos químicos tóxicos em locais seguros.

Muitos produtos químicos podem causar incêndios, explosões ou emitir gases tóxicos. O armazenamento seguro de produtos químicos pode ajudar a prevenir acidentes e reduzir os danos nas minas. Jogue fora os produtos químicos. Em recipientes com rótulos claros. Se você mover produtos químicos de um recipiente para outro, identifique o novo recipiente. Nunca coloque produtos químicos em recipientes de comida ou bebidas usados - alguém pode comer ou beber accidentalmente os produtos químicos tóxicos.

Depois do recipiente de produtos químicos estar vazio, nunca o use para comer ou beber, mesmo que você o tenha lavado.

Em armários robustos, com chave, identificados com uma etiqueta e projetados para armazenamento de produtos químicos.

Educação ambiental na educação superior

No processo de ensino-aprendizagem, é imprescindível a utilização de métodos que promovam uma abordagem científica e principalmente a avaliação essencial de todos os conteúdos a que se dirigem. Nesse contexto, conhecer as particularidades do meio ambiente, os seus principais problemas e as características da educação ambiental são elementos essenciais para promover o aprendizado do desenvolvedor.

Os educadores e principalmente os da disciplina de Química têm uma grande responsabilidade na formação dos futuros engenheiros do Curso de Mineração no cuidado e preservação do meio ambiente, muito importante transmitindo esse conhecimento necessário por meio de aulas e atividades extracurriculares.

Alguns autores têm feito contribuições sobre a temática da educação ambiental a partir da Química, e exemplo disso são: (Valdés, 1992), (Pherson, 2004), (Serrano, (2007), (Bermejo, 2009), (Martínez, 2014), (Quintero, 2015), (Nordelo, 2015), entre outros, fornecendo informações valiosas sobre o seu tratamento, do ponto de vista curricular, na formação dos alunos. Os autores deste trabalho consideram-no adequado, como forma de resolução de problemas ambientais, elaborando exercícios, atividades, tarefas pedagógicas enquadradas no problema do território onde os futuros engenheiros de mineração se desenvolverão.

O meio ambiente também depende da Química, pois são inúmeros os produtos químicos que poluem os rios, lagos, florestas e cidades do planeta, mas também é essa ciência que vem ajudar ou resolver muitos desses problemas de poluição e degradação do meio ambiente. A Química é uma ciência que tem grande responsabilidade sobre o nosso mundo, pois é dela que pode surgir a solução para muitos problemas enfrentados por todos. Para isso é necessário que mais do que informações e conceitos, a escola se propõe a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com ensino e aprendizagem de procedimentos.

Com base nos pressupostos teóricos expostos, a pesquisa visa desenvolver exercícios que permitam articular a educação ambiental com os conteúdos do curso de Química Geral do Curso de Minas.

Materiais e Métodos

A população estudada foi composta por 3 professores da disciplina de Química geral e alunos do 2º ano do Curso de Minas. A amostra corresponde a 100% da população.

Dentro dos métodos teóricos foram aplicados os seguintes:

O método analítico e sintético proporcionou a determinação dos fundamentos epistemológicos e praxiológicos do tema investigado. O indutivo e o dedutivo foram essenciais para estabelecer os alicerces relativos à temática e chegar a generalizações e conclusões, permitindo também o enfrentamento dos principais problemas ambientais existentes no território da Lunda Sul.

Dos métodos empíricos, utilizou-se o inquérito, entrevista, diagnóstico e análise documental. Estes instrumentos foram aplicados a alunos, professores e gestores que frequentam esta atividade, a análise documental permitiu a revisão do modelo profissional do engenheiro de minas, o programa da disciplina de Química e das disciplinas específicas, o estudo dos principais riscos do município. Este método empírico determinou a preparação de exercícios relacionados principalmente com os poluentes químicos e tóxicos gerados na exploração de minas com o objetivo de reduzir o risco de contaminação ambiental que se causa e assim, do ponto de vista curricular, desenvolver a cultura de futuros mineiros. Utilizou-se o cálculo percentual e a estatística descritiva, a interpretação de tabelas e gráficos de frequência.

Resultados e discussão

Entre os principais resultados do diagnóstico estavam:

- Conhecimento limitado dos alunos sobre a vulnerabilidade presente no município em relação à contaminação ambiental e às possíveis ações a serem desenvolvidas durante a sua atuação profissional.
- Os exercícios que aparecem nos livros didáticos de química nem sempre abordam as consequências do uso de produtos químicos para o meio ambiente.

- Insuficiente interdisciplinaridade da Química Geral com as demais disciplinas, principalmente com as específicas para se atingir uma educação ambiental eficiente a partir das potencialidades oferecidas pelos conteúdos do programa.
- Apesar de 5% dos alunos entrevistados conseguiram relacionar os conteúdos de Química com o meio ambiente e contaminantes nas minas.
- Foi possível verificar um notável aumento na motivação dos alunos para o estudo da Química Geral ligada aos problemas ambientais da mineração e da comunidade.

O valor social deste trabalho dá-se na conscientização por meio da educação ambiental e como via fundamental a aula, incluindo os exercícios propostos. O impacto esperado pode ser observado principalmente nos alunos que estão cursando o segundo ano do curso de Mineração, fazendo um uso racional e melhor manipulação de substâncias e compostos químicos utilizados na exploração de minas que podem poluir o meio ambiente com efeitos no ecossistema e na vida. O seu significado também se dá na redução de poluentes em rios, represas e outros reservatórios, no cuidado com a fauna e a flora que em outro momento tiveram resultados desfavoráveis.

Até o momento, as amostras colhidas para validar a eficácia e pertinência do trabalho têm sido todas positivas, na esperança de reduzir bastante a contaminação ambiental do ecossistema. Tudo isso teve além do valor social, um efeito político e económico, fazendo cumprir as políticas de cuidado e conservação do meio ambiente e na esfera económica, contribuirá para a redução dos danos causados pela poluição à fauna e flora, que causou a extinção de muitas espécies animais e vegetais.

Caminhos de desenvolvimento da Educação Ambiental.

A educação ambiental pode ser desenvolvida por meios formais, não formais e informais. Todos os três são relevantes para este processo de aprendizagem a todos os níveis, os autores deste trabalho consideraram que apesar de serem elaborados com base na forma formal, tendo em conta que os exercícios serão desenvolvidos a partir das aulas, a forma não pode ser ignorada. O informal devido ao seu vasto e amplo público-alvo é muito fértil para cumprir o propósito de desenvolver conhecimentos, conscientização, habilidades, compromissos e ações por parte dos alunos de forma a contribuir para a proteção e melhoria do meio ambiente.

É por isso que a seguinte definição é assumida de acordo com (Danilov, 1981).

Não formal: é um processo educativo de caráter específico e diferenciado que inclui atividades extra-pedagógicas e extraescolares.

Os conteúdos das diferentes disciplinas, em geral, permitem ao professor utilizar a educação ambiental como alternativa para a formação de uma consciência voltada a dar possíveis soluções aos problemas ambientais do seu meio, mas desta forma, embora seja um potencial que pode ser aproveitado ao máximo é limitado a aula e dentro dela não constitui este tema com o objetivo fundamental do que é necessário e essencial para usar a via não formal, a estratégia ambiental nacional pode ser: formal, não formal e informal. Como maior possibilidade de desenvolver a educação ambiental, como objetivo fundamental em todas as atividades que desenvolvem, dessa forma é necessário que os professores, assim como a direção da escola, tenham um controle estrito do planejamento e do desenvolvimento das atividades.

O percurso não formal tem intencionalidade, uma vez que suas atividades devem ser realizadas sob objetivos e metas que deem sentido ao trabalho de grupo sobre a comunidade e avanço do conhecimento. É um processo organizado, sistematicamente, planeado e realizado por pessoas hábeis e competentes na sua função, uma vez que não pode haver educação formal sem planeamento.

A educação ambiental não formal pode ser classificada como participativa e não participativa. O participativo é aquele em que o aluno participa diretamente na detecção da solução dos problemas e o não participativo corresponde àqueles alunos que não se comportam como receptores passivos e também inclui programas de rádio, televisão, reportagens, visita instituições como museus, monumentos, placas etc., (Andrade, 2005).

Essa forma não participativa de educação ambiental é muito abundante no mundo atual, pois tem um enorme potencial para contribuir para informar, fascinar, estimular e colocar em discussão, ponderando a visão das pessoas sobre os problemas ambientais, produzindo mudanças em habilidades, conhecimento e comportamento em geral podem ser exploradas por meio de atividades de extensão universitária.

Algumas considerações pedagógicas da Educação Ambiental.

Os autores da obra aderem à definição de (Rico, 2002).

“A Educação Ambiental é um processo que incentiva as pessoas a entender esclarecimento de valores críticos e globais e desenvolvimento de atitudes que lhes permitam atuar na conservação e uso adequado dos recursos naturais.

Os objetivos propostos na conferência de Tibilisi para a educação ambiental por meio do currículo correspondem às seguintes categorias:

Conscientização: ajudar os alunos a adquirir uma consciência sobre o meio ambiente global e ajudá-los a conscientizarem-se dessas questões.

Conhecimento: ajude os alunos a adquirir uma diversidade de experiências e uma compreensão fundamental do ambiente e seus problemas relacionados.

Comportamentos: ajudam os alunos a compreender uma série de valores e a sentir interesse e preocupação com o meio ambiente, motivando-os para que possam participar ativamente na sua melhoria e proteção.

Habilidades: ajude os alunos a adquirir as habilidades necessárias para determinar e resolver problemas ambientais.

Participação: proporcionar aos alunos a possibilidade de participarem ativamente em tarefas que visam a resolução de problemas ambientais.

A educação ambiental faz parte do processo ensino-educativo, contribui para renová-lo e torná-lo mais dinâmico, flexível, criativo e ativo, sem que cada disciplina e cada atividade perca o seu objeto de estudo. Considera-se que a incorporação da dimensão ambiental no ensino é fundamental, pois representa um estado qualitativamente superior do processo de educação ambiental do Ministério da Educação. Este programa deve ter caráter e enfoque local, orientar os alunos na investigação das causas e efeitos dos problemas por meio de atividades e reconhecer o meio ambiente.

Dada a experiência dos autores deste trabalho, é necessário sensibilizar os professores para a importância de incluir a dimensão ambiental nas aulas, ou seja, para que os alunos reconheçam que a Química está presente em todas as situações de vida e para os processos. É necessário que eles estejam atentos aos poluentes ambientais, para que se tornem estratégistas e, assim, eliminem o fenômeno da contaminação.

É preciso integrar a universidade no ambiente, entendê-la como um sistema aberto em interação com o seu ambiente. Deve haver um trabalho metodológico na escola que oriente essa ação dos professores.

Potencialidades dos conteúdos de Química para a Educação Ambiental.

O tratamento da educação ambiental deve ser facilitado através do estudo da Química Geral, de modo a que os pontos de contato interdisciplinares entre os conteúdos de ambos os programas, permitam uma melhor compreensão e aplicação dos mesmos no cotidiano.

A disciplina de Química Geral, para além dos conhecimentos relacionados e dos pontos de encontro com as restantes disciplinas, fundamentalmente com as específicas, possui um sistema de competências que também são comuns e que permitem uma melhor sistematização de conhecimentos e competências. Desta forma, os elementos cognitivos não ficam na teoria ou no pensamento abstrato, mas o aluno pode apreciar sua utilidade diária, de forma integrada, não fragmentada como costuma acontecer.

Esta forma de pensar deve ser apropriada por todos os educadores de uma forma geral, se não for assumida desta forma, conhecimentos, habilidades, hábitos, valores, formas de comportamento e modos de ação são desenvolvidos de forma fragmentada, e não de forma integrada, como um sistema.

A complexidade dos problemas ambientais na atualidade e a urgência em buscar caminhos para a obtenção de resultados favoráveis e compatíveis com a sustentabilidade ambiental fazem da educação

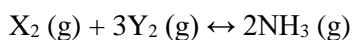
ambiental um objetivo formativo que permeia todos os componentes do processo ensino-aprendizagem a partir da interdisciplinaridade (Bermejo, 2009).

Na pesquisa apresentada, foram desenvolvidos exercícios que sustentam a lógica dos conteúdos que aparecem no programa e busca-se que as soluções para os mesmos levem os alunos a internalizar sua ligação com o meio ambiente. Os exercícios devem ser propostos aos alunos, dos menos complexos aos mais complexos e de formas que sejam suficientes, variadas e diferenciadas, ou seja, há uma quantidade que lhes permite chegar ao conhecimento, que têm diferentes formas de solução e diferentes situações de aplicação.

Proposta de exercícios.

Na preparação dos exercícios foi necessário levar em consideração o diagnóstico pedagógico, as características e os problemas ambientais do território. Com base nisso, foram elaborados um total de doze exercícios, com a estrutura apresentada a seguir.

1. O amoníaco é utilizado diretamente como fertilizante e como matéria-prima para a fabricação de outros fertilizantes nitrogenados, também é utilizado na produção de explosivos e plásticos. A seguinte equação representa o processo de obtenção de amônia:



1.1). Identifique quais elementos X e Y representariam na equação acima.

2). Marque com um X nas sugestões abaixo aquelas que favorecem a produção de grandes quantidades de amônia. Justificar.

a) Baixas temperaturas.

b) Baixas pressões.

c) Remoção da amônia formada.

d) Catalisador

e) Quais são os principais problemas de saúde que o ser humano pode apresentar quando se encontra em um ambiente contaminado por amônia?

3- O nitrito de amônio e o óleo combustível são utilizados na detonação de túneis para a extração de minerais.

3.1- Complete a equação química que é apresentada a seguir e faça o balanço $\text{NH}_4 \text{NO}_3 + \text{CH}_2$

3.2- Analisar os produtos da reação química e dizer quais são poluentes e prejudiciais à saúde. Fundamentalmente.

3.3- Quais as medidas de segurança que devem ser adotadas para prevenir a contaminação do meio ambiente e da saúde.

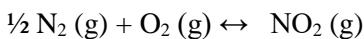
3.4- O nitrito de amônio é um composto químico explosivo. As vias de entrada são pela pele e por inalação e ingestão accidental. Quais são os efeitos ambientais e para a saúde humana.

3.5- Investigar quais são os poluentes nocivos que afetam a saúde humana e o meio ambiente na exploração das minas de diamantes na província da Lunda Sul.

4. A presença de amônia pode causar mudanças no pH em sistemas ecológicos aquosos, uma vez que a solução aquosa de amônia possui características básicas. A amônia é inflamável, tóxica e corrosiva e suas misturas com o ar podem ser explosivas. A decomposição térmica da amônia causa óxidos de azoto, que são poluentes da atmosfera, pois dão origem a chuvas ácidas.

Marque com um X a equação química derivada da chuva ácida devido aos óxidos de azoto.





Como o sistema de equilíbrio se comportará quando sujeito a:

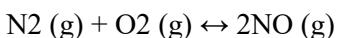
- a) Aumento da pressão.
- b) Aumento da temperatura.
- c) Introdução de oxigénio no sistema.
- d) Retirada do dióxido de nitrogénio do sistema.
- e) Diminuição do volume do sistema.
- f). Citar dois locais do município que estão expostos a risco de contaminação ambiental por amônia.

5. Poluente do ar, produzido pela queima de combustível com alto teor de enxofre e dióxido de enxofre que, quando misturado com fumaça contendo quantidades apreciáveis de dióxido de nitrogênio, produz trióxido de enxofre que forma ácido sulfúrico quando reage com a umidade a reação é:



- a). Defina a constante de equilíbrio da referida equação química.
- b) O homem pode viver em um ambiente onde o ar está contaminado com trióxido de enxofre?

6. A produção de monóxido de nitrogênio pela reação de dinitrogênio e dioxigênio em um motor de carro é uma importante fonte de poluição por óxido de nitrogênio na atmosfera, que é representada na seguinte equação:



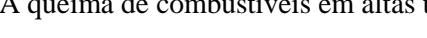
a). Quando é que o equilíbrio gasoso representado pela equação anterior é deslocado no sentido de formação do monóxido de nitrogênio (g)?

b). Considere a equação de equilíbrio representada e mencione quais são as posições de deslocamento de equilíbrio.

- 1º- Diminui o nitrogénio no sistema.
- 2º - Elimine o monóxido de nitrogênio formado.
- 3º- Apresente um catalisador.
- 4º- Reduza a temperatura para a temperatura constante.
- 5º- Aumente a pressão no sistema.

a). Os óxidos de azoto são poluentes? Justifique com exemplos.

7. Os óxidos de nitrogênio desempenham um papel fundamental na formação de “fumaça fotoquímica”. A queima de combustíveis em altas temperaturas é a principal fonte de óxidos de nitrogênio.



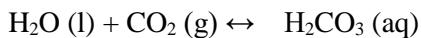
Supondo que o sistema esteja em equilíbrio, a uma determinada temperatura. O que acontece quando a pressão no sistema aumenta? Os seres vivos podem sobreviver no ar poluído com esses óxidos?

8. As chuvas ácidas podem ter composições diferentes dependendo do local onde se formam, as mais nocivas se formam nos grandes centros industriais, onde ocorre a queima de combustíveis fósseis (gasolina, óleo, diesel). Esse tipo de chuva é carregado de poluentes. Marque a opção que traz os compostos que o tornam nocivos à saúde.

- a) Óxidos de carbono (CO, CO₂)

- b) Óxidos de cálcio (CaO , CaO_2)
- c) Óxidos de enxofre (SO_2 , SO_3)
- d) Óxidos de nitrogênio (NO , NO_2)

9. A chuva ácida é produzida quando as gotas de chuva absorvem o dióxido de carbono presente na atmosfera, causando o ácido carbônico, conforme a equação:



- a). Mencione dois efeitos nocivos causados pela chuva ácida.

10. O processo que forma o trióxido de enxofre a partir do dióxido de enxofre e do oxigénio, é um processo em equilíbrio, intermediário na produção industrial de ácido sulfúrico que também é responsável pelo fenômeno da chuva ácida.

- a). Represente a equação intermediária para a produção de ácido sulfúrico.

b) A queima de combustíveis fósseis, como carvão e petróleo. Esse processo libera dióxido de carbono para a atmosfera que é absorvido pela água que se transforma em ácido carbônico, alterando a dinâmica da hidrosfera. Levando em consideração o que foi analisado, represente a reação em equilíbrio.

11. Uma das preocupações mais importantes do planeta é proteger o meio ambiente. Aqui estão algumas das substâncias que poluem o meio ambiente: SO_2 , monóxido de carbono, dióxido de nitrogênio, CO_2 , NH_3

- a). Nome ou fórmula conforme apropriado.

- b) Quais são os efeitos que essas substâncias causam ao meio ambiente e à vida

12- No município de Saurimo, devido a os processos de exploração mineira às águas esta a ser contaminadas de diferentes formas por as atividades minero – metalúrgico que geram resíduos que se derivam de varias fontes.

- a) Menciones al menos 3 fontes que geram contaminação.
- b) Quele som los contaminante principal de as águas.
- c) Propor as acções para mitigar los efeitos.

CONCLUSÕES

Os exercícios desenvolvidos permitiram articular a educação ambiental com o conteúdo da disciplina de Química Geral do Curso de Minas, contribuindo para a formação do modelo profissional. Ademais fazer a despertar motivações e interesses nos estudantes pelo estudo da química pela importância que tem para o meio ambiente infundo nos modos de atuar para a mitigação de contaminação do meio ambiente. Exercícios são aplicáveis na prática com base a os resultados esperados tendo pertinência.

Também os exercícios, pelo conteúdo tratado, têm sustento interdisciplinar com as disciplinas específicas do Curso de Minas com possibilidades de sistematizar e aprofundar o conhecimento para o aumento da qualidade do profissional na formação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrede, R. (1981) A Educação ambiental em la ensina superior.Havana: Ed.people and education.
- Bermejo, P. (2009). Componentes do processo ensino-aprendizagem a partir da interdisciplinaridade. A Havana. Cuba
- Chang, R. (2002). Química Geral. 7^a Edição. Colômbia. Lida Conferencia mundial de meio ambiente. (2002). Sobre desenvolvimento sustentável.

Danilov (1981). Ensino meio ambiente. Em Havana. Ed: Pessoas e Educação. Declaração de Estocolmo (1972). Sobre meio ambiente.

Herrero, J.C. (2007). Qualidade do Ar Ambiental. Projeto geoambiental do complexo volcânico Farallón, Negro. Convénio SEGEMAR (EMPREMIN) – YMAD. Catamarca – Argentina.

Huertas, J., Camacho, D, e Huertas, M. (2012). Metodologia de inventário de emissões padronizada para as áreas mineiras a céu aberto. Ciência ambiental e poluição. Investigação, 19(7), 2784-2794. <http://dx.doi.org/10.1007/s11356-012-0778-3>

Koelemeijer, R., Homan, C., e Matthijsen, J. (2006). Comparação das variações espaciais e temporais da espessura ótica aerosol e das partículas em toda a Europa. Ambiente Atmosférico, 40(27), 5304-5315. <http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosenv>

Martínez, H. (2014). Integração da Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável à formação de professores. Uma estratégia metodológica. Tese de Opção ao Grau Científico de Doutor em Ciências Pedagógicas Universidade Agrária de Havana "Fructuoso Rodríguez Pérez" Faculdade de Ciências Pedagógicas. Mayabeque.

Mc Pherson, M., e Hernández, P.A. (2015) Educação Ambiental no Ensino de Ciências

Ministério da Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente da República de Cuba. (2016). Estratégia Nacional de Meio Ambiente 2016/2020. Havana

Ministério da Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. (2017). Enfrentando a Mudança Climática na República de Cuba Tarea Vida. CIMATEL.

Neshuku M. N. (2012). Comparação de la actuación de dos modelos de dispersão atmosférica (AERMOD y ADMS) para fuentes de mineração a céu abierto de la contaminación del ar. Tesis. Universidad de Pretoria. Pretoria, Sudáfrica.

Nunes, P. E. (2006). Meio Ambiente Mineração. O desenvolvimento sustentável: Editora afiliada Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). (1995).

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), 1996A. Materiais de orientação para os Centros Nacionais de Produção Limpa da UNIDO / UNEP. UNEP Industry and Environment. Paris.

Puliafito E., Rey Saravia F., Pereyra M., Pagani M. (2009). Qualidade do ar no Polo Petroquímico da Bahía Blanca. Poluição atmosférica na Argentina: II Encontro de Anua

Rico, M. (2002) Consideração sobre Educação Ambiental. Em Havana. Ed: Pessoas e Educação

Valdés, V. O. (2002). Como desenvolver a educação ambiental nas escolas urbanas? Havana: Ed. People and Education,

Síntese curricular dos autores

MSc. Humberto Tomas Rios Olazabal. Professor Assistente na Universidade de Camaguey, Cuba, desde 2007. Atualmente professor na Universidade (Lueji A'Nkonde) ESPLS, Angola, (2020). Mestrado em Ciências Pedagógicas.