

Original**Contribuições na disciplina de química ambiental para a aprendizagem do lixo e a reciclagem nos estudantes do ensino da química no ISCED-Huambo****Contributions in the discipline of environmental chemistry for the learning of trash and recycling in students of chemistry in ISCED-Huambo**

M. Sc. Roberto Alfonso Viltres Rodríguez. Licenciado en Química. M. Sc. Química. Profesor Auxiliar. Faculdade de Ciências Agropecuarias. Universidade de Granma. Cuba.

[\[rviltres@udg.co.cu\]](mailto:rviltres@udg.co.cu) 

Lic. Osvaldo José Biado Caterça. Lic. Química. Departamento de Ciências Exactas do Instituto Superior de Ciências da Educação do Huambo. Angola. [\[osvaldocaterca@gmail.com\]](mailto:osvaldocaterca@gmail.com)

PhD .Alejandro Alarcón Zayas. Lic. Química. M.Sc. Ciências Agrícolas. PhD, Profesor Titular. Faculdade de Ciências Agropecuaria. Universidade de Granma. Cuba.

[\[aalarconz@udg.co.cu\]](mailto:aalarconz@udg.co.cu) 

M.Sc. Luis Arza Pascual. Lic. Física. M.Sc. Física. Profesor Auxiliar. Faculdade Media Superior da Unversidade “Máximo Gomez Vaez”. Cuba.

Recibido: 25/05/2020 | **Aceptado:** 28/09/2020

Resumo

A Química ambiental é uma disciplina importante para os currículos escolares actualmente, porque explica as origens, transportes, reacções e efeitos de espécies químicas na água, ar, solo (terrestre) e em organismos vivos. A produção de lixo em grande escala e a sua destinação descontrolada representa hoje o principal motivo para as mudanças climáticas. O objectivo do presente trabalho é propor um sistema de aulas de maneiras a contribuir para o melhoramento do processo de ensino – aprendizagem da química ambiental. Os métodos empregados foram análise documental e o histórico lógico. Os resultados mostram um sistema de aulas formado por uma aula teórica, uma aula audiovisual, uma aula prática, um seminário, uma aula experimental, uma campanha de conscientização à reciclagem do lixo e uma feira sobre reciclagem do lixo. O reaproveitamento e a reciclagem do lixo orgânico utilizando o biodigestor é uma alternativa ambientalmente segura para à obtenção do gás metano (comumente designado por biogás) e um subproduto que contem altos valores agregados (adubo orgânico ou biofertilizante). O desenvolvimento da campanha permitiu sensibilizar a comunidade escolar com relação a valores éticos, atitudes e comportamentos ecologicamente correctos em relação ao meio ambiente.

Palavras-chave: química ambiental; lixo, reciclagem; processo de ensino – aprendizagem

Abstract

Environmental chemistry is an important discipline for school curricula today because it explains the origins, transport, reactions, and effects of chemical species on water, air, soil (terrestrial) and living organisms. Large-scale garbage production and its uncontrolled disposal is now the main reason for climate change. The aim of the present work is to propose a system of classes in ways that contribute to the improvement of the teaching - learning process of environmental chemistry. The methods employed were documentary analysis and the logical history. The results show a system of classes consisting of a theoretical class, an audiovisual class, a practical class, a seminar, an experimental class, an awareness campaign to recycle the trash and a fair on recycling of garbage. Recycling and recycling of organic waste using the biodigester is an environmentally safe alternative to methane gas (commonly referred to as biogas) and a by-product that contains high added values (organic fertilizer or biofertilizer). The development of the campaign has made the school community aware of ethical values, attitudes and behaviors that are ecologically correct in relation to the environment.

Key words: environmental chemistry; waste; recycling; teaching-learning process.

Introdução

A questão ambiental se torna cada vez mais urgente para a sociedade, pois o futuro da humanidade depende do equilíbrio do meio ambiente. É pela gravidade da situação ambiental em todo o mundo, que se tornou necessário a implantação da Educação Ambiental (EA) para as novas gerações em idade de formação de valores e atitudes, como também para a população em geral, pela emergência da situação em que nos encontramos. Guimarães (2005) É nesta perspectiva que se impõem a inserção nas escolas de disciplinas que tratem de abordar a questão da preservação do meio ambiente como o seu principal alvo. Quando se refere à Educação Ambiental, do ponto de vista integrador, MINC afirma que “as escolas devem funcionar como pólos irradiadores da consciência ecológica, envolvendo as famílias e a comunidade” Minc (2005). A mesma concepção é citada por Krasilchik (2005) quando reafirma que:

“A educação ambiental deverá ter um enfoque global e integrado, não podendo ser reduzida a uma disciplina escolar. Deverá ser responsabilidade de toda a escola e permear todo o currículo escolar, [...] permitindo que, com recursos próprios e tecnologia adequada, sejam resolvidos os problemas prioritários.” Krasilchik (2005. p. 192),

A Química ambiental é uma disciplina importante para os currículos escolares actualmente,

porque explica as origens, transportes, reacções e efeitos de espécies químicas na água, ar, solo (terrestre) e em organismos vivos. Ela está relacionada com as disciplinas de química orgânica, análise química, físico-química, fotoquímica, geoquímica e bioquímica.

Na aprendizagem da disciplina os estudantes apresentam dificuldade com:

- Conhecimento dos principais problemas ambientais e as estratégias da sua mitigação;
- No conhecimento das principais transformações das substâncias no meio ambiente;
- Na gestão de resíduos sólidos – colecta e disposição final;
- Lixos, classificação, tipos, reciclagem e usos de tecnologias amigáveis com meio ambiente.

Na disciplina leccionada, o uso deste sistema de aulas (o objecto de aprendizagem) como proposta para minimizar a dificuldade identificada, tem como objectivo apresentar o assunto abordado nos estudantes de uma forma cativante, agradável e dinâmica e ao mesmo tempo como uma ferramenta para auxiliar o professor a desenvolver suas aulas.

Na busca por achar as respostas à grande parte dos questionamentos atribuídos ao destino dos resíduos sólidos produzidos pela população, poderíamos citar, dentre várias alternativas, a reciclagem que, por si só, pode ser uma das soluções mais exequíveis aos problemas ambientais relacionados com o lixo.

A reciclagem pode ser definida como uma separação metódica e sistemática de papéis, metais, plásticos, vidros, entre outros, para a sua posterior transformação e reutilização na fabricação de outros produtos. Através da reciclagem, o lixo passa a ser visto de outra maneira, não como um final, mais como o início de um ciclo em que podemos preservar o meio ambiente, a participação consciente e a transformação de hábitos. Mardodin y Morais (2004) Assim, em uma escala menor poderíamos dizer que a reciclagem se concretiza sempre que se encontra um novo uso para alguma coisa que, até então, já não teria nenhuma utilidade.

Com a utilização da metodologia de aprendizagem proposta, o tema reciclagem do lixo, poderá ser abordado de forma mais lúdica e dinâmica, pois além de o aluno estar construindo conhecimento estará se divertindo enquanto aprende.

No processo de aprendizagem os alunos passam por várias etapas: relacionando novos conhecimentos com os que já sabiam, fazem e testam hipóteses, pensam onde aplicar o que estão aprendendo, expressam-se por meio de várias linguagens, aprendem novos métodos,

novos conceitos, aprendem a ser críticos sobre os limites de aplicação dos novos conhecimentos,.Nunes (2004). A vantagem da metodologia proposta neste trabalho é que quando bem aplicada pode ajudar em cada uma dessas fases.

A proposta a seguir apresentada vem contribuir para apoiar o professor no seu fazer pedagógico, cabendo-lhe extrair e aproveitar as potencialidades que a mesma apresenta. Poderá ainda, ser usado como meio de apoio para trabalhar o tema de reciclagem e desenvolver os conteúdos estudados na sala de aula. O objectivo do presente trabalho é propor um sistema de aulas de maneiras a contribuir para o melhoramento do processo de ensino – aprendizagem da química ambiental.

Población e muestra

Este artigo contém estratos de um relatório de estágio como requisito para a obtenção do grau de licenciatura, realizado no Instituto Superior de Ciências de Educação ISCED-Huambo no ano de 2018.

Material e métodos

A pesquisa é um processo formal e sistemático com o objectivo de descobrir as respostas para problemas mediante o emprego do método científico. Gil (1989). O método é o conjunto das actividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objectivo (conhecimentos válidos e verdadeiros), traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista Lakatos y Marconi (2003).

O través de observações de aulas e de aulas leccionadas durante o processo de ensino – aprendizagens foram detectadas algumas situações problemática já citadas anteriormente, que com análise documental fez-se a revisão de toda a bibliografia consultadao método histórico – lógico e outros métodos auxiliares permitiram a composição deste trabalho.

Resultados e discussão

O professor deve ter formação, competência e muita criatividade para utilizar os recursos didácticos disponíveis. Para isso, o uso de materiais didácticos no ensino escolar deve ser sempre acompanhado de uma reflexão pedagógica quanto a sua verdadeira utilidade no processo de ensino - aprendizagem, para que se alcance o objectivo proposto. Sousa (2007).

Não podemos nos perder em teorias, mas também não se deve utilizar qualquer recurso didático por si só sem objectivos claros por isso, dentre as várias estratégias que podem ser utilizadas pela escola, de forma a estimular o aluno a um real envolvimento com as disciplinas e actividades escolares melhorando a qualidade do processo de ensino - aprendizagem dos alunos do Instituto Superior de Ciências de Educação ISCED-Huambo. Propõem-se um sistema de aulas (composto por uma aula teórica, uma aula audiovisual, uma aula prática, um seminário e uma aula experimental), uma campanha de conscientização, e uma feira de produtos da reciclagem, estas que estão descritas a seguir:

Sistema de Aulas

❖ Aula teórica

Sumário: Lixos recicláveis.

Objectivo: Descrever os tipos de lixos e a reciclagem, através de exemplos da vida prática, vinculando a Química Ambiental com a vida e despertando no aluno o interesse pelo cuidado com o meio ambiente.

Produto: Plano de aula.

Tópicos da aula

- Definição de lixo
- Tipos de lixo
- Traumas cruciais que o meio ambiente está recebendo
- Modos de tratamento e destinação do lixo (tecnologias ambientais)
- Gráfico ilustrando o tempo que estes materiais levam para se decompor
- O que é o Biodigestor?
- Sustentabilidade

❖ Aula audiovisual

Objectivo: Enfatizar a importância do reaproveitamento e a reciclagem do lixo, através de vídeos didácticos, de modos a realçar a importância do tema para o nosso quotidiano.

Produto: Vídeos

Os auxiliares visuais ou audiovisuais aumentam a compreensão, a assimilação, e consequentemente, facilitam a memorização da matéria abordada. A percentagem média de retenção de informação é de 40 a 50%. Raully (1992).

Guia Metodológica para a análise dos vídeos

Após a observação dos vídeos os estudantes deverão ser capazes de responder à perguntas como:

- O que é o lixo?
- Como se classifica o lixo?
- Que utilidades tem o lixo?
- O que entendes por reciclagem?
- Qual é a diferença entre o lixo orgânico e o inorgânico?
- Onde e por quem é produzido o lixo orgânico?
- Dê alguns exemplos de lixo orgânico e inorgânico.
- Em média quantos quilos de lixo produziram por dia?
- Qual é o 1º passo para reciclar o lixo?
- O que é a colecta selectiva e qual a sua importância?
- Quais são as cores utilizadas nas lixeiras para separar o lixo e a que tipo de material corresponde cada cor?

Observação: os vídeos estão compilados em um CD.

❖ Aula prática

Sumário: Exercício relacionado com o tema lixos reciclável.

Objectivo: Avaliar mediante exercícios o conhecimento sobre o reaproveitamento e a reciclagem do lixo.

Produto: Sistema de exercícios.

Durante a aula será desenvolvido um conjunto de exercícios relacionados com o sumário da aula teórica, o que permitirá avaliar o nível de assimilação do conhecimento do tema desenvolvido na aula anterior.

❖ Seminário

Objectivo: Aprofundar o conhecimento sobre a reciclagem do lixo e sobre as tecnologias limpas ou renováveis para geração de produtos de altos valores em relação à preservação do meio ambiente.

Produto: fascículo.

O seminário é uma técnica de ensino, na qual os alunos reúnem-se em grupos com o objectivo de estudar, investigar, debater, um ou mais temas, sob a direcção do professor. (BORGES, 1999). Esta técnica de ensino proporciona ao aluno o desenvolvimento da capacidade de pesquisa, sistematização dos fatos, raciocínio e reflexão em torno de um tema ou assunto.

❖ O que o seminário vai permitir:

- Identificar e/ou investigar problemas, examinando-os sob diferentes aspectos;
- Analisar criticamente fenómenos observados, ou as ideias do (s) autor (es) estudado (s);
- Propor alternativas para resolver questões ou problemas;
- Apresentar resultados aos demais membros da turma (escola);
- Debater comentários, críticas e sugestões dos colegas da turma (escola) e do professor.

❖ Aula experimental

Objectivo: Demonstrar experimentalmente a produção de metano (biogás) e o biofertilizante mediante a decomposição do lixo orgânico em um Biodigestor.

Produto: O experimento desenvolvido (Biodigestor).

Actividades a desenvolver:

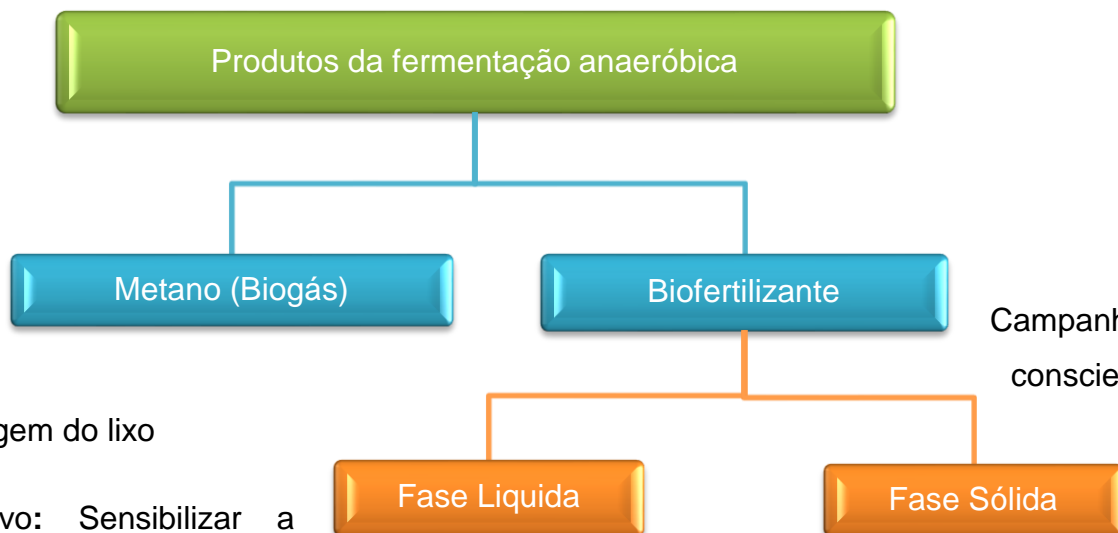
- Construção do biodigestor a partir de material reciclado;
- Fermentação da matéria orgânica no biodigestor que depois de algum tempo se poderá obter como produtos: o biogás e biofertilizante.

Acções a realizar

1. Construir um biodigestor a partir de material reciclado;
2. Colectar o Lixo Orgânico;
3. Fermentar anaeróbicamente o lixo (matéria orgânica);
4. Produzir através da fermentação anaeróbica o metano e adubo orgânico (biofertilizante).

Ver a baixo.

Esquema ilustrativo dos produtos da fermentação anaeróbica



reciclagem do lixo

Campanha de conscientização à

Objectivo: Sensibilizar a comunidade escolar com

relação

a valores éticos, atitudes e comportamentos ecologicamente correctos em relação ao meio ambiente.

- ❖ O que a campanha vai permitir:

O compartilhamento de conhecimentos com toda a comunidade escolar, dando subsídios para que os alunos compreendam:

- Que o lixo gerado em nossos lares pode ser reduzido;
- Que o lixo contém elementos reutilizáveis ou recicláveis;
- Que o manejo inadequado dos resíduos tóxicos representa um perigo para a saúde humana e para o meio ambiente;
- A relação entre o manejo do lixo, a saúde pública e a qualidade de vida;
- Que os lixões contaminam solos, águas e ar;
- A necessidade de buscar soluções de âmbito pessoal e comunitário para contribuir para um consumo sustentável e um manejo adequado dos resíduos.

Modalidade de trabalho

A campanha deverá ser realizada pelos estudantes do 3º ano do ensino da Química e interessados. Divididos em grupos, deverão passar nas salas de aula levando consigo cartazes e objectos reciclados no sentido de transmitir mensagens de sensibilização e de incentivo ao reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos na comunidade escolar.

Feira sobre Reciclagem do lixo

Objectivo: Viabilizar a reciclagem na escola, utilizando técnicas diversas de reaproveitamento do lixo.

O ser humano é responsável por grandes e rápidas transformações do meio ambiente. Soares (2007).. Desse modo, como alternativa de conscientização ambiental destaca-se a realização de feiras ou oficinas no ambiente escolar como espaço de criação artística e como um espaço que propicia uma reflexão sobre a reutilização de resíduos sólidos. Assim, a feira constitui uma actividade com intuito de contribuir para a compreensão da importância da reciclagem, e para a construção do pensamento crítico sobre o consumismo, o acúmulo desses resíduos e seu impacto no ambiente.

O lixo arrecadado dentro e fora da escola (embalagens de produtos como: óleo, desinfectante, creme de cabelo, potes de doce, embalagens de álcool, copos descartáveis, garrafas PET ou plásticas, caixa, tecido de pano, etc.) deve ser o material usado pelos alunos e professores para construir objectos como brinquedos, abajur, xícaras, e outros utensílios.

❖ O que a feira vai permitir:

Feira é um projecto e como tal exige que o aluno pesquise sobre o tema. Com isso, ele aprende muito mais, porque vai além dos conteúdos propostos em sala de aula. Entretanto, sua realização permitirá aos alunos e a toda comunidade escolar:

- Por em prática seus conhecimentos com fundamento e maior significado. O que os permitirá aprender resolvendo problemas, buscando soluções;
- Fortalecer o espírito de trabalho em equipa. A interdependência exigida até que tudo se realize prepara os estudantes para os desafios que enfrentam na universidade, no mercado de trabalho, na vida adulta.
- Divulgar os resultados das actividades escolares desenvolvidas durante as aulas de Química Ambiental;
- Desenvolver a criatividade e fortalecer o espírito crítico com relação as questões ambientais;
- Formar hábitos e atitudes sociais e desenvolver senso de responsabilidade com respeito a destinação e tratamento do lixo;
- Desenvolver habilidades para manusear objectos recicláveis e interesse pela reciclagem;
- Integrar a comunidade à Escola, despertando a comunidade escolar e seus arredores (pais e visitantes) dos benefícios gerados pelo lixo quando reciclado, o que por si só, valorizará o trabalho do aluno e criará estímulos (motivação) para que ele continue se dedicando.

Conclusões

1. O estágio pedagógico constitui uma das etapas mais importantes na vida académica dos estudantes, garante a oportunidade ao estudante da observação, a pesquisa, o planeamento, a execução e a avaliação de diferentes actividades pedagógicas e uma aproximação da teoria académica com a prática em sala de aula, também constitui o requisito para a obtenção do grau de licenciatura em ciências de educação no ISCED-Huambo.
2. As aulas observadas e desenvolvidas permitiram ganhar experiências pedagógicas, identificar algumas dificuldades e elaborar propostas na disciplina de Química Ambiental.
3. Presenta-se uma proposta de solução cuja aplicação no exercício da disciplina de Química Ambiental, pode ajudar a minimizar as dificuldades derivadas da aprendizagem em relação aos lixos recicláveis e os demais temas leccionados na disciplina.

Referências bibliográficas

- BORGES, G. L. (1999). *Como Realizar um Seminário*. Botucatu: Departamento de Educação - 1B-Botucatu-UNESP.
- ESTRELA apud PESSANHA, M., BARROS, S., SERRÃO, C., SAMPAIO, R., VEIGA, S., & ARAÚJO, S. C. (2013). *Psicologia da Educação*. Angola: Plural Editores.
- FILHO, P. (2010). *O Estágio Supervisionado e sua importância na formação docente*. Obtido em 05 de 29 de 2018, de Revista P@rtes: <http://www.partes.com.br/educacao/estagiosupervisionado.asp>
- GALLOTTA, A. (2004). Objectos de Aprendizagem a serviço do professor. In R. BAZZOTI, & F. V. ARAÚJO, *Desenvolvimento e aplicação de um objecto de Aprendizagem Sobre Reciclagem em uma Turma do 1º ano do ensino Fundamental*.
- GIL, A. C. (1989). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (2 ed.). São Paulo: Atlas S.A.
- GUIMARÃES, M. (2005). *A dimensão Ambiental na educação*. Campinas-SP: Papirus.
- KRASILCHIK, M. (2005). *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- LAKATOS, E. M., & MARCONI, M. d. (2003). *Fundamentos de metodologia científica* (5ª ed.). São Paulo: ATLAS S.A.
- LIBÂNEO, J. C. (1994). *Didática*. São Paulo: Cortez.
- MARODIN, V. S., & MORAIS, G. A. (2004). *Educação Ambiental com os temas geradores lixo e água e a confecção de papel reciclável artesanal*. (UEMS) Obtido em 27 de 02 de 2006, de Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária: www.ufmg.br/congrent/educa/
- MINC, C. (2005). *Ecologia e Cidadania*. São Paulo: Moderna.
- NUNES, C. (2004). Objectos de Aprendizagem a serviço do professor. In R. BAZZOTI, & F. V. ARAÚJO, *Desenvolvimento e aplicação de um objecto de Aprendizagem Sobre Reciclagem em uma Turma do 1º ano do ensino Fundamental*.
- RAULY, T. D. (1992). *Escolher e Utilizar os Suportes Visuais e Audiovisuais*. (N. V. Raposo, Trad.) Coimbra Editora, limitada.
- SOARES, L. G. (2007). *Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda*. Obtido em 25 de 06 de 2018, de <http://webresol.org/textos/artigo5.pdf>
- SOUSA, S. (2007). *O Uso de Recursos Didáticos no Ensino Escolar*. Maringá.

