

A close-up photograph of a human hand with light skin and short, clean nails, gently touching a vibrant green, textured surface of moss. The background is a dense, out-of-focus forest floor covered in similar moss, creating a rich, natural green palette. The lighting is soft, highlighting the texture of the moss and the skin.

Meio ambiente:

Preservação, saúde
y sobrevivência 2

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2022

A black and white photograph of a hand gently touching a mound of dark, rich soil. The hand is on the left side of the frame, with fingers slightly spread. The soil is on the right, showing its texture and depth. The background is a blurred continuation of the soil.

Meio ambiente:

Preservação, saúde
y sobrevivência 2

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Medio ambiente: preservación, salud y sobrevivência 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M491 Medio ambiente: preservación, salud y sobrevivência 2 /
Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. -
Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0470-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.705222207>

1. Medio ambiente. 2. Preservación. I. Paniagua,
Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



PRESENTACIÓN

El e-book: “Medio Ambiente: Preservación, Salud y Sobrevivência 2” consta de seis capítulos de libros de investigación científica que sacan a la luz la preocupación de la relación hombre-medio ambiente que incrementa la degradación del medio ambiente y sus recursos naturales.

El primer capítulo nos presenta la importancia de desarrollar la conciencia/educación ambiental como una forma de promover una relación más armónica y sostenible con el medio ambiente, garantizando los recursos naturales para las generaciones futuras. El segundo trabajo presenta una reflexión sobre la importancia de la educación ambiental y el saneamiento básico para estudiantes de secundaria de una escuela pública ubicada en la zona rural del municipio de Unaí, en el estado de Minas Gerais - Brasil.

El Capítulo 3 presentó un estudio con el fin de investigar el poder calorífico superior e inferior generado a partir de los residuos sólidos urbanos (RSU). Los resultados mostraron que el uso de energía es representativo y recomendado para generar energía en ciudades con poca población. El Capítulo 4 investigó el uso de nanopartículas magnéticas asociadas con coagulantes orgánicos e inorgánicos. Los resultados mostraron que el uso de coagulante a partir de semillas de *Moringa oleifera* presentó una remoción del 99,85% luego del proceso de filtración aplicado al efluente galvánico.

Finalmente, el capítulo 5 presenta un trabajo que investigó la estructura poblacional y ecológica de la especie de *Polylepis rugulosa* en la región del Perú. Los resultados mostraron que la etapa de plántula es más alta que la etapa adulta. La especie de *P. rugulosa* tiene una densidad menor que las otras especies en los bosques de Quenoa en Perú y Colombia. En el capítulo 6 se estudió el banco de fragmentos de bosque y estrato herbáceo-subarbusto en la ciudad de Sorocaba (SP), lo que resultó en baja riqueza y densidad de plántulas de especies arbóreas, actuando como indicador de fragilidad.

En esa perspectiva, la Editora Atena viene trabajando para estimular y animar a cada vez más investigadores de Brasil y de otros países a publicar sus trabajos con garantía de calidad y excelencia en forma de libros, capítulos de libros y artículos científicos.

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ENVIRONMENTAL EDUCATION FOR DWELLING AS A SUSTAINABLE UNIT

Alma Leticia Garcia Hernandez

JR. Mayorga Cervantes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7052222071>

CAPÍTULO 2..... 16

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO: PROBLEMATIZAÇÃO DO TEMA SANEAMENTO BÁSICO

Mariana Stéfani Barbosa

Lorrány Ribeiro da Silva

Monique Di Domenico

Mírian da Silva Costa Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7052222072>

CAPÍTULO 3..... 24

PODER CALORÍFICO SUPERIOR E INFERIOR DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE LA PARROQUIA LIMONCOCHA EN LA AMAZONIA ECUATORIANA

Katty Verónica Coral Carrillo

Jorge Esteban Oviedo Costales

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7052222073>

CAPÍTULO 4..... 37

NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS ASSOCIADAS A COAGULANTES ORGÂNICOS E INORGÂNICOS NO TRATAMENTO DE EFLUENTE GALVÂNICO

Mariana Fernandes Alves

Edilaine Regina Pereira

Higor Aparecido Nunes de Oliveira

Dandley Vizibelli

Julio Cesar Angelo Borges

Marcelo Hidemassa Anami

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7052222074>

CAPÍTULO 5..... 45

POPULATION STRUCTURE AND ECOLOGY OF A HIGH ANDEAN FOREST: *POLYLEPIS RUGULOSA* (ROSACEAE) FROM PERU

Morales-Aranibar Luis

Rivera Campano Milko

Flores Roque Mario

Morales Aranibar Carlos

Costa Taborga Juan

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7052222075>

CAPÍTULO 6.....	59
ESTUDO DO ESTRATO HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO E BANCO DE PLÂNTULAS DE FRAGMENTO FLORESTAL, SOROCABA (SP), COMO SUBSÍDIO PARA PROJETO DE RESTAURAÇÃO	
Guilherme Mugnaini	
Jaqueline Zanardo	
V.P. Almeida	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.7052222076	
SOBRE EL ORGANIZADOR.....	71
ÍNDICE REMISSIVO.....	72

CAPÍTULO 2

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO: PROBLEMATIZAÇÃO DO TEMA SANEAMENTO BÁSICO

Data de aceite: 04/07/2022

Data de submissão: 07/06/2022

Mariana Stéfani Barbosa

Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri / Campus Unaí /
Instituto de Ciências Agrárias
Unaí – MG, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0331817010760544>

Lorrány Ribeiro da Silva

Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri / Campus Unaí /
Instituto de Ciências Agrárias
Unaí – MG, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1353366859753808>

Monique Di Domenico

Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri / Campus Unaí /
Instituto de Ciências Agrárias
Unaí – MG, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7922785263983896>

Mírian da Silva Costa Pereira

Instituição: Universidade Federal dos Vales
do Jequitinhonha e Mucuri / Campus Unaí /
Instituto de Ciências Agrárias
Unaí – MG, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1328127213991175>

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo apresentar um conjunto de atividades e reflexões sobre 'educação ambiental e saneamento básico' desenvolvido com estudantes do ensino médio de uma escola pública localizada na zona

rural do município de Unaí/MG. As percepções dos estudantes foram analisadas através de questões relacionadas ao tema e a realização de uma dinâmica em grupo. Para a coleta de dados utilizou-se um formulário aplicado aos alunos do ensino médio contendo dados de identificação do participante e questões específicas sobre o assunto. Em seguida, trabalhou-se a dinâmica em grupo intitulada 'Desmistificando o saneamento básico'. Ao final das atividades propostas pôde-se perceber que houve um despertar de interesse dos alunos pelo conteúdo, além de gerar reflexões sobre direitos e deveres, importância ambiental, social, econômica e de saúde pública ligada à temática apresentada.

PALAVRAS-CHAVE: Educação básica; Qualidade de vida; Água.

ENVIRONMENTAL EDUCATION IN HIGH SCHOOL: PROBLEMATIZATION OF THE BASIC SANITATION THEME

ABSTRACT: The present work aims to present a set of activities and reflections about 'environmental education and basic sanitation' developed with high school students from a public school located in the rural area of the Unaí/MG city. The students' perceptions were analyzed through questions related to the theme and the realization of a group dynamic. For data collection, a form was applied to high school students, containing participant identification data and specific questions about the subject. Then, was worked the group dynamics entitled 'Demystifying the basic sanitation'. At the end of the proposed activities, it was possible to notice

that there was an arouse of students' interest by the content, in addition to generating reflections about rights and duties, environmental, social, economic and public health importance linked to the presented theme.

KEYWORDS: Basic education; Quality of life; Water.

INTRODUÇÃO

Na perspectiva da Organização Mundial de Saúde/OMS, “saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social”. Assim, a conscientização da população e sobre questões relacionadas à falta de instalações de saneamento básico são essenciais para proteger o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida das pessoas. Entende-se que, por meio da escola, o aluno pode desenvolver essa sensibilização e ser um formador ambiental no meio em que vive.

Ademais, o saneamento básico compreende as operações de abastecimento de água potável, limpeza urbana e coleta de lixo, tratamento de esgoto sanitário e drenagem urbana. Sem uma população consciente da necessidade de preservação das nossas reservas de água e da destinação adequada ao lixo que geramos, não será possível melhorar as condições ambientais do entorno. A formação de cidadãos cientes de sua responsabilidade com o meio ambiente é imprescindível e deve se constituir em uma das prioridades dos centros de ensino do país.

O conceito de Promoção de Saúde proposto pela Organização Mundial de Saúde (OMS) desde a Conferência de Ottawa, em 1986, é visto como o princípio orientador das ações de saúde em todo o mundo. Assim sendo, parte-se do pressuposto que um fator determinante da boa saúde da população são as condições ambientais adequadas (BRASIL, 2006).

A maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial estão intrinsecamente relacionados com o meio ambiente. Um exemplo é a diarreia que, com mais de quatro bilhões de casos por ano, é uma das doenças que mais aflige a humanidade, causando 30% das mortes de crianças com menos de um ano de idade. Entre as causas dessa doença destacam-se as condições inadequadas de saneamento. Logo, investir em saneamento é uma das formas de se reverter o quadro existente (RIBEIRO, 2010, p. 2 apud GUIMARÃES; CARVALHO; SILVA, 2007).

Desta forma, a problematização da realidade, valores, atitudes e comportamentos por meio de práticas dialógicas no ambiente escolar, a implantação de práticas educativas inovadoras, pode contribuir e ser eficaz na conscientização sobre a importância que o saneamento básico e a educação ambiental desempenham na qualidade de vida das pessoas.

Portanto, com base nessas considerações, o objetivo deste trabalho foi desenvolver

atividades com alunos do ensino médio da Escola Estadual Juvêncio Martins Ferreira sobre a temática proposta, despertando a discussão em sala de aula e ampliando a visão dos alunos sobre o assunto.

METODOLOGIA

A presente pesquisa desenvolveu-se a partir da visita à Escola Estadual Juvêncio Martins Ferreira em turmas do 1º, 2º e 3º anos do ensino médio, totalizando 102 alunos, estando presentes 39, 39, e 24 alunos respectivamente em cada ano. Foram trabalhadas com 6 (seis) turmas, sendo duas turmas de cada ano. Primeiramente utilizou-se um formulário aplicado aos alunos contendo, inicialmente, dados de identificação do participante e, na sequência, 11 (onze) questões específicas sobre saneamento básico e educação ambiental. Posteriormente, foi trabalhada a dinâmica intitulada ‘Desmistificando o saneamento básico’, adaptada de Andrade e Obara (2021). Esta dinâmica era composta por 12 (doze) perguntas objetivas sobre atividades, economia e leis que envolvem a temática. A atividade total durou 100 minutos para as turmas do 1º ano (onde foram usados 2 vídeos para auxiliar nas explicações) e 50 minutos para cada turma do 2º e 3º anos.

Para o desenvolvimento da dinâmica os alunos de cada turma foram divididos em 3 (três) grupos e cada grupo recebeu uma tabela com duas opções de respostas: ‘concordo’ e ‘discordo’. Na sequência, a instrutora da dinâmica lia uma pergunta por vez e assim sucessivamente, até completarem as 12 (doze) perguntas do questionário referente à educação ambiental e saneamento básico. Os grupos tinham aproximadamente um minuto para chegarem ao consenso e marcarem a alternativa escolhida em sua cartela. Ao final, a instrutora recolhia as cartelas dos grupos e fazia a correção para verificar qual grupo apresentou maior índice de acertos. O grupo vencedor era aquele que fizesse mais pontos na dinâmica ‘Desmistificando o saneamento básico’. No caso de empate era feita a pergunta “Qual a abreviação para Estação de Tratamento de Água e Estação de Tratamento de Esgoto?” e, o grupo que respondesse primeiro, era o vencedor. Ao final da dinâmica, todas as questões foram debatidas em sala de aula, promovendo a participação dos alunos e sanando as dúvidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O propósito do questionário inicial foi coletar dados sobre a realidade de cada aluno referente ao tema abordado. A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para o questionário inicial que foi aplicado aos 102 alunos participantes. As duas primeiras questões foram omitidas na Tabela 1 porque se referiam ao nome da escola e ao ano do ensino médio que o aluno está cursando.

O saneamento básico é um direito fundamental constituído em lei, e analisando a 8ª questão dos dados coletados na Tabela 1, percebe-se que 56% dos alunos residem em

locais onde o esgoto é encanado para a estação de tratamento de esgoto. Entretanto, é possível perceber que na residência de 28% dos estudantes o esgoto corre a céu aberto ou é jogado em fossa normal, conhecida como fossa negra, sem nenhum tipo de tratamento. De acordo com dados do Instituto Trata Brasil (2020), aproximadamente 100 milhões (45%) da população brasileira não tem acesso a coleta de esgoto, onde a região sudeste se destaca por ser a que mais fornece rede de esgoto (80%).

Outra questão da Tabela 1 que merece destaque é a 11^a, a qual relaciona o saneamento básico com a saúde da população. Cerca de 20% dos estudantes responderam que algum familiar já apresentou doenças ou problemas de saúde que estejam relacionados com a água, o lixo, o esgoto ou com as chuvas. Tal fato é corroborado com dados do Instituto Trata Brasil, que em 2020 foram registradas mais de 167 mil internações por doença de veiculação hídrica.

Ainda verificando a Tabela 1, de acordo com a 4^a questão observou-se que 56% dos alunos alegaram saber pouco sobre as atividades que envolvem o tema. Este dado justifica as respostas obtidas para a 5^a questão, onde 6,5% dos alunos afirmaram que o saneamento básico nunca ou raramente afeta na qualidade de vida das pessoas. Alguns alunos não compreenderam que o saneamento exerce extrema importância na saúde e qualidade de vida dos indivíduos, onde inúmeros vetores são evitados com a gestão do saneamento básico.

Desta forma, o desconhecimento atua juntamente com a não contribuição da população com o poder público, uma vez que o lixo de 78% das residências é coletado, conforme as respostas para a 9^a questão da Tabela 1. Entretanto, em 33% das casas dos alunos não é feita a separação do lixo orgânico, de acordo com o observado na 13^a questão.

Novamente analisando os dados Tabela 1, observa-se na 12^a questão que 2% dos estudantes não compreendem a importância do conhecimento em química para o tratamento de água e esgoto. Segundo Momesso (2021), “No tratamento de água, existem processos como coagulação, decantação, flotação, filtração direta, indireta, ou membranas de ultrafiltração. As análises mais frequentemente realizadas para controle de processos são, em geral, pH, cor, turbidez, flúor e cloro residual livre”. Ou seja, o conhecimento químico está diretamente relacionado saneamento e tratamento de água e esgoto.

Com relação à dinâmica ‘Desmistificando o saneamento básico’ observou-se que os alunos discutiram as questões em grupo e tentavam compreender o assunto, gerando grande participação dos estudantes e competitividade entre os grupos. As 12 (doze) questões objetivas variaram desde abordagens relacionadas às atividades que envolvem a educação ambiental e o saneamento básico, até conhecimentos gerais sobre economia e leis focadas no tema.

Cinco questões da dinâmica referindo-se à lei, condições básicas de saneamento, questões econômicas, saúde e manejo de resíduos sólidos foram bem analisadas pelos

grupos e obtiveram 100% de acerto. Entretanto, em 3 (três) questões relacionadas às condições ideais de saneamento, responsabilidade no oferecimento do saneamento básico e os serviços cobrados na conta de água, houve cerca de 67% de erro por parte dos grupos participantes da dinâmica ‘Desmistificando o saneamento básico’.

Perguntas	Alternativas	1º Ano	2º Ano	3º Ano	Média
3 - Qual a sua idade?	14 anos	8%	0%	0%	3%
	15 anos	77%	8%	0%	28%
	16 anos	13%	85%	17%	38%
	17 anos	2%	7%	71%	27%
	18 anos ou mais	0%	0%	12%	4%
4 - Você sabe o que é saneamento básico e quais atividades envolve?	Sim, muito	2%	13%	4%	6%
	Sim, mas pouco	57%	49%	63%	56%
	Neutro	18%	28%	25%	24%
	Razoavelmente	15%	2%	4%	7%
	Não	8%	8%	4%	7%
5- Você acha que o saneamento básico afeta na qualidade de vida das pessoas?	Sim, sempre	49%	70%	42%	54%
	Sim, quase sempre	13%	10%	33%	19%
	Às vezes	15%	13%	17%	15%
	Raramente	5%	5%	8%	6%
	Nunca	18%	2%	0%	7%
6 - Qual o seu interesse sobre o tema ‘Educação Ambiental e Saneamento Básico’?	Muito interesse	23%	23%	46%	31%
	Médio interesse	65%	46%	42%	51%
	Pouco interesse	0%	23%	12%	12%
	Indiferente	2%	8%	0%	3%
	Não acho interessante	10%	0%	0%	3%
7 - Vocês costumam ter problemas com a qualidade de água utilizada em casa?	Sim, sempre	2%	0%	12%	5%
	Sim, quase sempre	5%	5%	12%	7%
	Às vezes	13%	21%	17%	17%
	Raramente	47%	38%	38%	41%
	Nunca	34%	36%	21%	30%
8 - Para onde vai o esgoto da sua casa?	Encanado para o rio	2%	2%	0%	1%
	Fossa séptica (de tratamento)	8%	15%	0%	8%
	Encanado para a estação de tratamento de esgoto	56%	54%	58%	56%
	Corre a céu aberto	0%	2%	21%	8%
	Fossa negra (fossa normal)	33%	26%	0%	20%

9 - O que é feito com o lixo produzido em sua casa?	Coletado	79%	77%	79%	78%
	Queimado	15%	21%	17%	18%
	Enterrado	2%	0%	0%	1%
	Jogado a céu aberto	0%	2%	0%	1%
	Outros	2%	0%	4%	2%
10 - Quando chove sua rua fica alagada?	Sim	5%	10%	8%	8%
	Não	95%	90%	92%	92%
11 - Alguém na sua casa família já apresentou alguma doença ou algum problema de saúde que esteja relacionado com a água, lixo, esgoto ou com as chuvas?	Sim	13%	26%	21%	20%
	Não	87%	74%	79%	80%
12 - Você acha que o conhecimento em química é importante para o tratamento de água e esgoto?	Muito importante	46%	44%	46%	45%
	Importante	44%	48%	46%	46%
	Moderado	5%	8%	4%	6%
	Às vezes importante	3%	0%	4%	2%
	Não é importante	0%	0%	0%	0%
13 - Na sua casa é feita a separação do lixo orgânico?	Sim, sempre	15%	13%	12%	13%
	Sim, quase sempre	21%	10%	12%	14%
	Às vezes	13%	15%	26%	18%
	Raramente	18%	33%	12%	21%
	Nunca	33%	29%	38%	33%
14 - Você tem acesso à internet?	Sim, sempre	87%	77%	71%	78%
	Sim, quase sempre	11%	18%	17%	15%
	Às vezes	2%	5%	12%	6%
	Raramente	0%	0%	0%	0%
	Nunca	0%	0%	0%	0%

Tabela 1. Questionário Introdutório sobre Educação Ambiental e Saneamento Básico.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Por fim, ao analisar 4 (quatro) questões envolvendo a atribuição da responsabilidade sobre o saneamento, a precariedade dos serviços de saneamento básico, os investimentos em saneamento e doenças provenientes da falta de saneamento de qualidade, pôde-se perceber cerca de 88% no índice de acertos. Dessa forma, no mencionado jogo, pôde-se perceber interação dos alunos de acordo com o ponto de vista e a realidade de cada um. De acordo com Silva e Nagashima (2014), os jogos são metodologia alternativa que permite ao docente organizar, planejar, inovar e diversificar sua prática pedagógica, oportunizando vários momentos de debates e contribuindo assim, para a melhoria no processo de ensino e aprendizagem.

Assim, percebeu-se que o objetivo da dinâmica foi alcançado, onde os alunos buscaram sanar suas dúvidas, além de despertar o interesse pelo tema e promover

reflexões sobre direitos e deveres no que diz respeito ao saneamento básico. Também foi possível debater sobre questões ambientais, sociais, econômicas e de saúde pública ligadas ao saneamento básico.

CONCLUSÕES

Através do estudo pôde-se confirmar que a conexão entre educação ambiental e saneamento básico é fundamental como estratégia nas abordagens/desenvolvimentos das questões de saúde pública e ambiente, uma vez que os cidadãos, habilitados a entender seus direitos e deveres, trabalham em conjunto com o poder público. Desta forma, observou-se que o jogo desenvolvido, intitulado ‘Desmistificando o saneamento’, contribuiu positivamente para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, ao trabalhar a introdução de temas relacionados à educação ambiental e ao saneamento. A utilização de jogos didáticos, de acordo com Kishimoto (2011), nos remete a situações de ensino e aprendizagem em que o aluno aprende de maneira prazerosa e participativa.

AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEXC) da UFVJM pela concessão de bolsa através do Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela bolsa concedida através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/FAPEMIG) e à professora Clenia Mara Gomes de Moraes da Escola Estadual Juvêncio Martins Ferreira.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. C. de; OBARA, A. T. Educação Ambiental na Educação de Jovens e Adultos (EJA): problematizando o tema saneamento básico por meio de jogo didático. **Revista Valore**, v. 6, p. 372-380, 2021. DOI 10.22408/reva602021813372-380. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/813>. Acesso em: 20 jan. 2022.

BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde**. Manual de saneamento. 3. ed. rev. Brasília: FUNASA, 2006. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/internet/arquivos/biblioteca/eng/eng_saneam.pdf> Acesso em: 02 mar. 2022.

KISHIMOTO, T. M. Jogo Brinquedo e Brincadeira na Educação. In: USP (SÃO PAULO) (ed.). **Jogo Brinquedo e Brincadeira na Educação**. 8. ed. [S. l.: s. n.], 2011. cap. 1, p. 13-43. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4386868/mod_resource/content/1/Jogo%2C%20brinquedo%2C%20brincadeira%20e%20educa%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 17 fev. 2022.

MOMESSO, A. M. A Química pode contribuir para melhorias no tratamento da água. In: ONG. CFQ (org.). **A Química pode contribuir para melhorias no tratamento da água**. BLOG, 28 jun. 2021. Disponível em: <http://cfq.org.br/noticia/a-quimica-pode-contribuir-para-melhorias-no-tratamento-da-agua/>. Acesso em: 2 mar. 2022.

RIBEIRO, J. W. Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública. In: RIBEIRO, J. W. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. Orientador: Prof. MSc. Fabiano César Tosetti Leal. 2009. TCC (Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Juiz de Fora, [S. l.], 2009. f. 28. Disponível em: <https://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCC-SaneamentoeSa%C3%BAde.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2022

SILVA, A. R; NAGASHIMA, L. A. Desenvolvimento de Jogos Didáticos como Ferramenta Pedagógica: um olhar para o ensino de Ciências. In: **Desenvolvimento de Jogos Didáticos como Ferramenta Pedagógica**. [S. l.: s. n.], 2014. v. 1. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unespar-paranavai_cien_artigo_aparecida_regina_da_silva.pdf. Acesso em: 10 fev. 2022

TRATA Brasil: Saneamento é saúde. In: **Trata Brasil: Saneamento é saúde**. Blog, 2020. Disponível em: <https://www.tratabrasil.org.br/pt/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/universalizacao>. Acesso em: 2 mar. 2022.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abióticos 60
Ação antrópica 60
Agentes bióticos 60
Água potável 17
Anthropogenic influence 45
Aprovechamiento energético 24, 25, 27, 32, 33, 34, 35
Autóctones 59, 61, 64

B

Banco de plântulas 59, 60, 61, 65, 66, 68, 70

C

Coagulants 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
Coleta de lixo 17
CONAMA Resolution 430/2011 40
Contaminación 24

D

Degradação ambiental 60, 69
Distilled water 38, 39
Dwelling 1, 2, 5

E

Ecotechnics 1, 9, 10, 13
Educação ambiental 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Electroplating 37, 38, 41, 42, 43, 44
Environmental 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 37, 38, 43, 44, 45, 50
Estrato herbáceo-subarbusivo 59

F

Flocculation 37, 39, 44
Fragmento florestal 59, 61, 62, 64

G

Galvanoplastia 37, 38

H

Herbaceous 45, 59

I

Incineración 24, 25, 27, 33, 34, 35

Industrial process 38

J

Jar-test 39

L

Limpeza urbana 17

M

Magnetit 37

Mexico 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 54

Moringa oleifera 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44

N

Nanoparticulas magnéticas 37

Nanotechnologies 38

Natural resources 1, 2, 3, 9, 10, 13, 54

O

Organização Mundial de Saúde (OMS) 17

P

Plant growth 45

Poder Calórico Inferior (PCI) 31, 34

Poder Calórico Superior (PCS) 24, 27, 31, 33, 34, 35, 36

R

Rainwater 1, 9, 10, 13

Regeneração natural 59, 60, 63, 64

Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) 24, 25, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 36

S

Salud humana 24

Saneamento básico 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

Sedimentation 37, 38, 39, 41, 42, 43

Sustainable development 2, 3, 4, 6, 9, 10, 15

T

Tanino 37

Tratamento de esgoto sanitário 17

V

Vegetative stage 45, 49, 52

W

Water 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 38, 39, 40, 44

A black and white photograph of a hand gently touching a mound of dark, rich soil. The hand is on the left side of the frame, with fingers slightly spread. The soil is on the right, showing its texture and depth. The background is a blurred continuation of the soil.

Medio ambiente:

Preservação, salud
y sobrevivência 2

www.arenaeditora.com.br 

contato@arenaeditora.com.br 

[@arenaeditora](#) 

www.facebook.com/arenaeditora.com.br 

A close-up photograph of a person's hand with light-colored skin and manicured nails, gently touching a vibrant green, textured moss-covered surface. The background is a dense, out-of-focus forest floor covered in similar moss.

Medio ambiente:

Preservação, saúde
y sobrevivência 2

www.arenaeditora.com.br 

contato@arenaeditora.com.br 

@arenaeditora 

www.facebook.com/arenaeditora.com.br 