



Relatório do Software Anti-plágio CopySpider

Para mais detalhes sobre o CopySpider, acesse: <https://copyspider.com.br>

Instruções

Este relatório apresenta na próxima página uma tabela na qual cada linha associa o conteúdo do arquivo de entrada com um documento encontrado na internet (para "Busca em arquivos da internet") ou do arquivo de entrada com outro arquivo em seu computador (para "Pesquisa em arquivos locais"). A quantidade de termos comuns representa um fator utilizado no cálculo de Similaridade dos arquivos sendo comparados. Quanto maior a quantidade de termos comuns, maior a similaridade entre os arquivos. É importante destacar que o limite de 3% representa uma estatística de semelhança e não um "índice de plágio". Por exemplo, documentos que citam de forma direta (transcrição) outros documentos, podem ter uma similaridade maior do que 3% e ainda assim não podem ser caracterizados como plágio. Há sempre a necessidade do avaliador fazer uma análise para decidir se as semelhanças encontradas caracterizam ou não o problema de plágio ou mesmo de erro de formatação ou adequação às normas de referências bibliográficas. Para cada par de arquivos, apresenta-se uma comparação dos termos semelhantes, os quais aparecem em vermelho.

Veja também:

[Analisando o resultado do CopySpider](#)

[Qual o percentual aceitável para ser considerado plágio?](#)



Versão do CopySpider: 2.2.0

Relatório gerado por: aloisio.cotta@ufes.br

Modo: web / normal

Arquivos	Termos comuns	Similaridade
Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf X https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/39430/26486/131999	44	1,15
Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf X https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/41688/28731/146094	49	0,93
Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf X https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/37055/24718/118752	52	0,75
Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf X https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/36713/24693/118703	38	0,56
Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf X https://periodicos.ufes.br/bjpe/about/submissions	19	0,35
Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf X https://periodicos.ufes.br/bjpe/issue/archive	14	0,30
Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf X https://periodicos.ufes.br/bjpe	12	0,29
Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf X https://www.coc.fiocruz.br/images/PDF/orientacoes_APA.pdf	6	0,15
Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf X https://rockcontent.com/br/talent-blog/o-que-e-creative-commons	5	0,14
Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf X https://www.scielo.br/journal/bjb/about	6	0,13

Arquivos com problema de download

https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/42675/28574/145363	Não foi possível baixar o arquivo. É recomendável baixar o arquivo manualmente e realizar a análise em conluio (Um contra todos). - Index 30 out of bounds for length 30
https://www.researchgate.net/publication/369401036_Pesquisa-acao_na_engenharia_de_producao_um_estudo_exploratorio_sobre_sua_aplicacao_na_industria	Não foi possível baixar o arquivo. É recomendável baixar o arquivo manualmente e realizar a análise em conluio (Um contra todos). - Erro: Parece que o documento não existe ou não pode ser acessado. HTTP response code: 403 - Server returned HTTP response code: 403 for URL: https://www.researchgate.net/publication/369401036_Pesquisa-acao_na_engenharia_de_producao_um_estudo_exploratorio_sobre_sua_aplicacao_na_industria

Arquivos com problema de conversão

https://periodicos.ufes.br/bjpe/libraryFiles/downloadPublic/399	Não foi possível converter o arquivo. É recomendável converter o arquivo para texto manualmente e realizar a análise em conluio (Um contra todos).
---	--



=====

Arquivo 1: [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Arquivo 2: <https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/39430/26486/131999> (1477 termos)

Termos comuns: 44

Similaridade: 1,15%

O texto abaixo é o conteúdo do documento [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento

<https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/39430/26486/131999> (1477 termos)

=====

<https://doi.org/10.47456/bjpe.v8i4.37896>

Esta obra está licenciada com uma **Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional**. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

ARTIGO ORIGINAL OPEN ACCESS

Diagnóstico inicial do aprendizado em projeto de iniciação científica júnior sobre educação ambiental

Initial learning diagnosis in a junior scientific initiation project on environmental education

Diagnóstico inicial del aprendizaje en un proyecto de Iniciación Científica Junior sobre educación ambiental

Aloísio J. B. Cotta¹, Niccoly A. Francelino², Bruna M. Martins³

¹ **3 Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo**

² Escola Municipal de Ensino Fundamental Ouro Negro

^{1*} aloisio.cotta@ufes.br ² niccolyfrancelino@hotmail.com ³ bruna.m.martins@edu.ufes.br

ARTIGO INFO.

Recebido:

Aprovado:

Disponibilizado:

PALAVRAS-CHAVE: ensino fundamental; poluição; Meio Ambiente.

KEYWORDS: elementary education; pollution; Environment.

PALABRAS CLAVE: educación primaria; contaminación; Medio ambiente.

*Autor Correspondente: Autor, Sobrenome abreviado.

RESUMO

Neste estudo, após a realização de oficinas teórico-práticas sobre a poluição do ar e das águas o aprendizado de 26 alunos de uma turma do 3º ano do ensino fundamental foi avaliado. Estudou-se a poluição do ar com uma vela acesa, seguido do exame a fuligem produzida, correlacionando-a



com fontes de poluentes e potenciais danos à saúde. Para a poluição das águas, murais para fixação de imagens de elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação foram empregados. Na sequência, os alunos coletaram e analisaram a água de suas casas. Constatou-se que 100% das amostras de água subterrâneas estão contaminadas com patógenos. Depois de cada oficina, uma atividade avaliativa foi aplicada. Sua correção revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Conclui-se que os alunos assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água, todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos, o que demonstra uma boa compreensão do tema e que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta.

ABSTRACT

In this study, we evaluated the learning of 26 students in a 3rd-grade elementary school class after conducting theoretical and practical workshops on air and water pollution. We began by studying air pollution using a lit candle and by the examining the soot produced. The soot was correlated with pollutant?s sources and potential health-related issues. For water pollution, murals to display images of natural elements, pollutants, and mitigation measures were created. The students collected and analyzed water samples from their homes, and it was found that 100% of groundwater samples were contaminated with pathogens. After each workshop, we administered a questionnaire. Which revealed a high accuracy rate of 100% and 70% in the exercises on air and water pollution, respectively. We concluded that the students successfully assimilated the theoretical content and practical exercises. While 30% of the students did not identify all possible health issues arising from the presence of pathogens in water, all students did identify at least one impact. This demonstrates a good understanding of the topic and indicates that the project is succeeding in its goals.

RESUMEN

En este estudio, evaluamos el aprendizaje de 26 estudiantes de una clase de tercer grado de una escuela primaria después de llevar a cabo talleres teóricos y prácticos sobre la contaminación del aire y del agua. Comenzamos



estudiando la contaminación del aire utilizando una vela encendida y luego examinamos el hollín producido. Correlacionamos este hollín con las fuentes de contaminantes y los posibles daños para la salud. Para la contaminación del agua, creamos murales para mostrar imágenes de elementos naturales, contaminantes y medidas de mitigación. Los estudiantes recopilaron y analizaron muestras de agua de sus hogares, y se encontró que el 100% de las muestras de agua subterránea estaban contaminadas con patógenos. Después de cada taller, administramos un cuestionario a los estudiantes, revelando tasas de precisión del 100% y el 70% en los ejercicios sobre contaminación del aire y del agua, respectivamente. Concluimos que los estudiantes asimilaron con éxito el contenido teórico y las prácticas. Aunque el 30% de los estudiantes no identificó todos los posibles impactos en la salud resultantes de la presencia de patógenos en el agua, todos los estudiantes identificaron al menos un impacto. Esto demuestra una buena comprensión del tema y sugiere que el proyecto está teniendo éxito en sus objetivos.

Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Vol. X, N.º Y, p. aa-bb. (ano). Editora CEUNES /DETEC.

Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/BJPE>

INTRODUÇÃO

A discursões sobre prevenção e o combate à degradação ambiental são recorrentes na sociedade atual e nos compromissos intergovernamentais. Os debates destacam a importância da implementação das diretrizes do desenvolvimento sustentável, integrando as dimensões: econômica, social e ambiental.

Segundo Gadoti (2002), a sustentabilidade é um tema preponderante deste o início do milênio, portador de um projeto social global, capaz de reeducar nosso olhar e reacender a esperança em um futuro possível com dignidade em direção aos novos paradigmas para todos. Guimarães (2000) destacou a necessidade de promover uma educação ambiental crítica que mescle justiça social e qualidade ambiental.

Os compromissos da Agenda 2030 pontuam a necessidade da reorientação do ensino, no sentido de difundir a educação ambiental, como ferramenta na implementação dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (Agenda 2030).

Para Silva e Leite (2008) a inserção da educação ambiental na escola proporciona um trabalho permanente, cujas transformações transpõem os muros da mesma, alcançando os demais segmentos da sociedade. A realização de projetos com abordagens complementares aos tópicos previstos no currículo básico, permite expressar as múltiplas dimensões e abordagens possíveis para a educação ambiental, destacando sua importância na conscientização dos jovens, e melhoria da qualidade de vida (Silva & Leite, 2008).

Gomes & Pedrosa (2021), após revisar 30 estudos sobre educação ambiental no ensino fundamental publicados entre 2002 e 2020, constataram o predomínio das abordagens



comportamentalista e cognitivista, ou uma mistura de ambas. Destacando também a necessidade de evoluir de apenas intervenções pontuais e de curta duração para programas continuados, executados de forma sistemática, como preconizado nas Diretrizes Nacionais (Brasil, 2012). A abordagem comportamentalista tem como base a instrução e dispõe de instrumentos para mensurar o nível de aprendizagem dos alunos, por meio de objetivos e habilidades que os levem a produzir competências. Já a vertente cognitivista predomina o interacionismo com ênfase na organização do conhecimento mediante a interação do sujeito com o meio em que está inserido (Mizukami, 1986; Nogueira & Leal, 2015).

Seguindo as correntes comportamentalista e cognitivista, o projeto de iniciação científica júnior (ICJr) ?Educação Ambiental no Combate aos Problemas do Cotidiano? é realizado com os 26 estudantes do terceiro ano da Escola Municipal Ouro Negro (EMEF), Guriri, São Mateus-ES. O projeto objetiva promover a conscientização ambiental por meio de oficinas centradas na percepção, avaliação e proposição de ações para mitigação de impactos ambientais presentes em seu [dia a dia](https://www.instagram.com/educacaoambiental.icjr/) (<https://www.instagram.com/educacaoambiental.icjr/>). Neste trabalho são discutidos os resultados dos questionários aplicados aos alunos após a realização das atividades sobre poluição do ar e das águas.

METODOLOGIA

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. *Brazilian Journal of Production Engineering*, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 3 -

A abordagem dos temas discutidos no projeto está estruturada na forma de oficinas teórico-prática, cada uma com cerca de 1,5 horas de duração, as quais foram seguidas da aplicação dos questionários de diagnóstico dos conhecimentos sobre o tema apresentado e sua interconexão com a atividade prática experimentada pelos alunos.

Foram realizadas oficinas, uma sobre a poluição do ar e outra (com duas partes) focada na conceitualização e avaliação da contaminação das águas. Para introduzir cada um dos assuntos uma apresentação contendo de 10 slides conceituais foi utilizada.

Para estudar a poluição do ar, depois da introdução teórica sobre as fontes de poluentes e doenças associadas, um experimento com uma pequena vela acesa sobre um prato com o fundo coberto com água foi realizado de forma demonstrativa para ilustrar o processo de combustão com o consumo do oxigênio, ao emborcar um copo de vidro sobre a vela até que a chama se extinguísse. Na sequência, a vela foi novamente acesa e um pedaço de porcelana foi aproximando da chama para coletar a fuligem produzida. Permitiu-se aos alunos tocar na fuligem e estes foram estimulados a discutir sobre a poluição lançada no ar pelos diversos processos de combustão associados a veículos, indústrias e incêndios, além dos riscos à saúde decorrentes da inalação de tais partículas.

Na atividade focada na poluição das águas foram utilizados dois murais (1mx1m), previamente construídos com placas de isopor revestidas com TNT, para que os discentes fixassem fotos de elementos naturais dos ambientes dulcícola (lagos e rios) e marinho (praia e oceanos).

Imagens de poluentes representando: esgoto; resíduos sólidos: plásticos, vidro, metais, pesticidas e petróleo, além de frases com medidas de mitigação foram empregados. Na segunda parte da atividade, realizada no dia seguinte à dos murais, os alunos coletaram e caracterizaram amostras de água subterrânea de suas residências com medidas de pH, condutividade elétrica e teste microbiológico (enumeração de bactérias termotolerantes (BT) e E. coli, usando o Colipaper, ALFAKIT). Os resultados obtidos foram discutidos para conscientização sobre a contaminação da água dos poços decorrente da destinação do esgoto doméstico em fossas negras, como comumente ocorre na localidade do estudo que não conta com rede coletora (Cotta et al., 2021a). Destacou-se a possibilidade de implementação de soluções individuais (como uso de clorador caseiro), uso de fossas sépticas e a necessidade de infraestrutura de saneamento básico (Cotta et al., 2021b; Cotta et al., 2022). Um laudo analítico com os dados gerados foi enviado (por whatsapp) e um clorador entregue para os responsáveis de cada aluno, após assinatura do termo de consentimento aprovado pelo Comitê de Ética do CEUNES para recebimento do clorador (CAEE: 49914521.4.0000.5063). Depois de cada oficina, a atividade diagnóstica, previamente revisada pela professora regente da turma quanto a clareza e profundidade das questões, foi aplicada para avaliar a fixação e compreensão dos temas e atividades realizadas. O diagnóstico do aprendizado é discutido a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. *Brazilian*

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 4 -

Na Figura 1 são apresentadas as questões utilizadas para avaliar os conhecimentos dos alunos sobre a poluição do ar e impactos sobre a saúde.

Figura 1. Questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição do ar.

Fonte: Autor (2023).

Nas Figuras 2A e 2B são apresentados os esquemas dos murais elaborados para atividade sobre a poluição das águas de rios e oceanos, respectivamente, com os elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação. Em 2C os alunos e os murais com as imagens fixadas, em 2D parte de um laudo com a caracterização da físico-química e microbiológica de uma amostra, destacando a alta contaminação com BT e necessidade de tratamento da água antes do uso. Em 2E o questionário aplicado é apresentado.

Figura 2. (A, B) esquema dos murais, (C) murais com as fotos afixadas, alunos e monitora do projeto (ao centro), (D) parte de laudo analítico, (E) questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição das águas e seus impactos na saúde.

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3),



01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 5 -

2C

Fonte: Autor (2023).

A correção das atividades respondidas pelos alunos revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Evidenciando que estes assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água (terceiro exercício da Figura 2E, que pede para circular as imagens associada ao consumo de água contaminada), todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos. O que demonstra uma boa compreensão dos assuntos estudados, das inter-relações entre as fontes da poluição (processos de queima e esgotamento doméstico em fossas), contaminação do ambiente (atmosfera e recursos hídricos) e efeito (impacto na saúde) decorrentes dos poluentes lançados por atividades de seu cotidiano.

Os resultados das análises das amostras de água das residências dos alunos revelaram que 80% das amostras continham BT. Os outros 20% das amostras eram de casas abastecidas pela

2D

2E

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 6 -

rede pública municipal (SAAE- Serviço Autônomo de Água e Esgoto). Isso revelou que 100% das casas que captam água subterrânea com poços raros fazem uso de água contaminada com microrganismos patogênicos. Este resultado está em acordo com os índices de contaminação publicados por Cotta et al. (2021a).

Em ambas oficinas, os alunos demonstraram grande interesse e participação ativa durante as atividades. Foi notório o entusiasmo e o desejo em saber mais sobre a poluição e em relatar as suas histórias e experiências (e de familiares), de seu **dia a dia**, relacionados a poluição ambiental.

A aplicação e correção dos questionários permitiu constatar o erro mais comum entre as respostas, e assim identificar uma lacuna nos conhecimentos dos alunos. Essa constatação foi importante, pois evidencia os pontos sensíveis em que as atividades do projeto precisam ser explicadas com mais calma, e com redobrado reforço nas discussões, para idealmente



alcançar uma total assimilação dos conhecimentos. O tema foi novamente discutido com os alunos com foco na relação entre uso de água contaminada e as possíveis doenças e riscos à saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de uma breve exposição teórica, seguida de atividade prática e avaliação dos conhecimentos com um questionário se mostra profícua e permitiu avaliar a compreensão dos temas discutidos e o diagnóstico de um ponto crítico que demandou maior atenção e reforço para assimilação do conteúdo.

A aplicação dos questionários, após a realização das oficinas, permitiu revelar um tópico cuja compreensão dos alunos necessitava de maiores explicações e reforço. O que demonstra a importância deste tipo de avaliação.

De modo geral, conclui-se que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta de instruir os alunos a respeito da importância da preservação dos recursos naturais e formas de mitigação dos impactos ambientais presentes em seu contexto local.

AGRADECIMENTOS

FAPES (EDITAL FAPES/CNPq N° 22/2022, projeto n°: 075/2023) pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

Agenda 2030. O Brasil e a Agenda 2030. Rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 44p.

Recuperado

de <https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2015/08/odstraduzidos.pdf>

Brasil (2012). Ministério da Educação. Resolução do CNE n° 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes

Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Recuperado de

http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf

Cotta, A. J. B., Menezes, E. S., Rachid, M. D. S., Hemerly, F. P. (2021b). Tratamento residencial da água, via

cloração, em Guriri, São Mateus-ES. Anais do VIII ENCAQUI, Vitória, ES, Brasil, 1p.

Cotta, A. J. B., Silva, A. A. da., Souza, J. P. B., Livramento, J. L. do., Pirola, B. S., Menezes, E. S. de., Bravo, I. D. N.

(2022). Diagnóstico e desinfecção da água para uso residencial. Engenharia sanitária e ambiental:

Recursos

hídricos e tratamento de água, 2, 77-86. <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222088>

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 7 -

Cotta, A.J.B., Fachetti, P.S. & Andrade, R.P. de., (2021a). Characteristics and impacts on the groundwater of the

Guriri beach resort, São Mateus, ES, Brazil. *Environmental Development and Sustainability*, 23, 10601?10622.

<https://doi.org/10.1007/s10668-020-01074-5>

Gadoti, M. (2005). Pedagogia da Terra e cultura da sustentabilidade. *Revista Lusófona de Educação*, 6, 15-29.

Gomes, Y. L. & Pedroso, D. S., (2002) Metodologias de Ensino em Educação Ambiental no Ensino Fundamental:

uma Revisão Sistemática. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 22, 1-33.

<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u321353>

Guimarães, M. (2000). Educação ambiental, no consenso um embate?. Campinas- SP: Papirus, 2000. 94p

Mizukami, M. G. N. (1992). Ensino: as abordagens do processo. São Paulo:EPU.

Nogueira, M. O. G., & Leal, D. (2015). Teorias da aprendizagem: um encontro entre os pensamentos filosófico,

pedagógico e psicológico. 2ª ed. Curitiba: InterSaber.

Silva, M. M. P. da., Leite, V. D. (2008). Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino

fundamental. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 20, 372-392.

<https://doi.org/10.14295/remea.v20i0.3855>



=====

Arquivo 1: [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Arquivo 2: <https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/41688/28731/146094> (2938 termos)

Termos comuns: 49

Similaridade: 0,93%

O texto abaixo é o conteúdo do documento [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento

<https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/41688/28731/146094> (2938 termos)

=====

<https://doi.org/10.47456/bjpe.v8i4.37896>

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

ARTIGO ORIGINAL **OPEN ACCESS**

Diagnóstico inicial do aprendizado em projeto de iniciação científica júnior sobre educação ambiental

Initial learning diagnosis in a junior scientific initiation project on environmental education

Diagnóstico inicial del aprendizaje en un proyecto de Iniciación Científica Junior sobre educación ambiental

Aloísio J. B. Cotta¹, Niccoly A. Francelino², Bruna M. Martins³

1 3 **Universidade Federal do** Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo

2 Escola Municipal de Ensino Fundamental Ouro Negro

1* aloisio.cotta@ufes.br 2 niccolyfrancelino@hotmail.com 3 bruna.m.martins@edu.ufes.br

ARTIGO INFO.

Recebido:

Aprovado:

Disponibilizado:

PALAVRAS-CHAVE: ensino fundamental; poluição; Meio Ambiente.

KEYWORDS: elementary education; pollution; Environment.

PALABRAS CLAVE: educación primaria; contaminación; Medio ambiente.

*Autor Correspondente: Autor, Sobrenome abreviado.

RESUMO

Neste estudo, após a realização de oficinas teórico-práticas sobre a poluição do ar e das águas o aprendizado de 26 alunos de uma turma do 3º ano do ensino fundamental foi avaliado. Estudou-se a poluição do ar com uma vela acesa, seguido do exame a fuligem produzida, correlacionando-a



com fontes de poluentes e potenciais danos à saúde. Para a poluição das águas, murais para fixação de imagens de elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação foram empregados. Na sequência, os alunos coletaram e analisaram a água de suas casas. Constatou-se que 100% das amostras de água subterrâneas estão contaminadas com patógenos. Depois de cada oficina, uma atividade avaliativa foi aplicada. Sua correção revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Conclui-se que os alunos assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água, todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos, o que demonstra uma boa compreensão do tema e que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta.

ABSTRACT

In this study, we evaluated the learning of 26 students in a 3rd-grade elementary school class after conducting theoretical and practical workshops on air and water pollution. We began by studying air pollution using a lit candle and by the examining the soot produced. The soot was correlated with pollutant?s sources and potential health-related issues. For water pollution, murals to display images of natural elements, pollutants, and mitigation measures were created. The students collected and analyzed water samples from their homes, and it was found that 100% of groundwater samples were contaminated with pathogens. After each workshop, we administered a questionnaire. Which revealed a high accuracy rate of 100% and 70% in the exercises on air and water pollution, respectively. We concluded that the students successfully assimilated the theoretical content and practical exercises. While 30% of the students did not identify all possible health issues arising from the presence of pathogens in water, all students did identify at least one impact. This demonstrates a good understanding of the topic and indicates that the project is succeeding in its goals.

RESUMEN

En este estudio, evaluamos el aprendizaje de 26 estudiantes de una clase de tercer grado de una escuela primaria después de llevar a cabo talleres teóricos y prácticos sobre la contaminación del aire y del agua. Comenzamos



estudiando la contaminación del aire utilizando una vela encendida y luego examinamos el hollín producido. Correlacionamos este hollín con las fuentes de contaminantes y los posibles daños para la salud. Para la contaminación del agua, creamos murales para mostrar imágenes de elementos naturales, contaminantes y medidas de mitigación. Los estudiantes recopilaron y analizaron muestras de agua de sus hogares, y se encontró que el 100% de las muestras de agua subterránea estaban contaminadas con patógenos. Después de cada taller, administramos un cuestionario a los estudiantes, revelando tasas de precisión del 100% y el 70% en los ejercicios sobre contaminación del aire y del agua, respectivamente. Concluimos que los estudiantes asimilaron con éxito el contenido teórico y las prácticas. Aunque el 30% de los estudiantes no identificó todos los posibles impactos en la salud resultantes de la presencia de patógenos en el agua, todos los estudiantes identificaron al menos un impacto. Esto demuestra una buena comprensión del tema y sugiere que el proyecto está teniendo éxito en sus objetivos.

Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Vol. X, N.º Y, p. aa-bb. (ano). Editora CEUNES /DETEC.

Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/BJPE>

INTRODUÇÃO

A discursões sobre prevenção e o combate à degradação ambiental são recorrentes na sociedade atual e nos compromissos intergovernamentais. Os debates destacam a importância da implementação das diretrizes do desenvolvimento sustentável, integrando as dimensões: econômica, social e ambiental.

Segundo Gadoti (2002), a sustentabilidade é um tema preponderante deste o início do milênio, portador de um projeto social global, capaz de reeducar nosso olhar e reacender a esperança em um futuro possível com dignidade em direção aos novos paradigmas para todos. Guimarães (2000) destacou a necessidade de promover uma educação ambiental crítica que mescle justiça social e qualidade ambiental.

Os compromissos da Agenda 2030 pontuam a necessidade da reorientação do ensino, no sentido de difundir a educação ambiental, como ferramenta na implementação dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (Agenda 2030).

Para Silva e Leite (2008) a inserção da educação ambiental na escola proporciona um trabalho permanente, cujas transformações transpõem os muros da mesma, alcançando os demais segmentos da sociedade. A realização de projetos com abordagens complementares aos tópicos previstos no currículo básico, permite expressar as múltiplas dimensões e abordagens possíveis para a educação ambiental, destacando sua importância na conscientização dos jovens, e melhoria da qualidade de vida (Silva & Leite, 2008).

Gomes & Pedrosa (2021), após revisar 30 estudos sobre educação ambiental no ensino fundamental publicados entre 2002 e 2020, constataram o predomínio das abordagens



comportamentalista e cognitivista, ou uma mistura de ambas. Destacando também a necessidade de evoluir de apenas intervenções pontuais e de curta duração para programas continuados, executados de forma sistemática, como preconizado nas Diretrizes Nacionais (Brasil, 2012). A abordagem comportamentalista tem como base a instrução e dispõe de instrumentos para mensurar o nível de aprendizagem dos alunos, **por meio de** objetivos e habilidades que os levem a produzir competências. Já a vertente cognitivista predomina o interacionismo com ênfase na organização do conhecimento mediante a interação do sujeito com o meio em que está inserido (Mizukami, 1986; Nogueira & Leal, 2015).

Seguindo as correntes comportamentalista e cognitivista, o projeto de iniciação científica júnior (ICJr) ?Educação Ambiental no Combate aos Problemas do Cotidiano? é realizado com os 26 estudantes do terceiro ano da Escola Municipal Ouro Negro (EMEF), Guriri, São Mateus-ES. O projeto objetiva promover a conscientização ambiental **por meio de** oficinas centradas na percepção, avaliação e proposição de ações para mitigação de impactos ambientais presentes em seu dia a dia (<https://www.instagram.com/educacaoambiental.icjr/>). Neste trabalho são discutidos os resultados dos questionários aplicados aos alunos após a realização das atividades sobre poluição do ar e das águas.

METODOLOGIA

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 3 -

A abordagem dos temas discutidos no projeto está estruturada na forma de oficinas teórico-prática, cada uma com cerca de 1,5 horas de duração, as quais foram seguidas da aplicação dos questionários de diagnóstico dos conhecimentos sobre o tema apresentado e sua interconexão com a atividade prática experimentada pelos alunos.

Foram realizadas oficinas, uma sobre a poluição do ar e outra (com duas partes) focada na conceitualização e avaliação da contaminação das águas. Para introduzir cada um dos assuntos uma apresentação contendo de 10 slides conceituais foi utilizada.

Para estudar a poluição do ar, depois da introdução teórica sobre as fontes de poluentes e doenças associadas, um experimento com uma pequena vela acesa sobre um prato com o fundo coberto com água foi realizado de forma demonstrativa para ilustrar **o processo de** combustão com o consumo do oxigênio, ao emborcar um copo de vidro sobre a vela até que a chama se extinguísse. Na sequência, a vela foi novamente acesa e um pedaço de porcelana foi aproximando da chama para coletar a fuligem produzida. Permitiu-se aos alunos tocar na fuligem e estes foram estimulados a discutir sobre a poluição lançada no ar pelos diversos processos de combustão associados a veículos, indústrias e incêndios, além dos riscos à saúde decorrentes da inalação de tais partículas.

Na atividade focada na poluição das águas foram utilizados dois murais (1mx1m), previamente construídos com placas de isopor revestidas com TNT, para que os discentes fixassem fotos de elementos naturais dos ambientes dulcícola (lagos e rios) e marinho (praia e oceanos).

Imagens de poluentes representando: esgoto; resíduos sólidos: plásticos, vidro, metais, pesticidas e petróleo, além de frases com medidas de mitigação foram empregados. Na segunda parte da atividade, realizada no dia seguinte à dos murais, os alunos coletaram e caracterizaram amostras de água subterrânea de suas residências com medidas de pH, condutividade elétrica e teste microbiológico (enumeração de bactérias termotolerantes (BT) e E. coli, usando o Colipaper, ALFAKIT). Os resultados obtidos foram discutidos para conscientização sobre a contaminação da água dos poços decorrente da destinação do esgoto doméstico em fossas negras, como comumente ocorre na localidade do estudo que não conta com rede coletora (Cotta et al., 2021a). Destacou-se a possibilidade de implementação de soluções individuais (como uso de clorador caseiro), uso de fossas sépticas e a necessidade de infraestrutura de saneamento básico (Cotta et al., 2021b; Cotta et al., 2022). Um laudo analítico com os dados gerados foi enviado (por whatsapp) e um clorador entregue para os responsáveis de cada aluno, após assinatura do termo de consentimento aprovado pelo Comitê de Ética do CEUNES para recebimento do clorador (CAEE: 49914521.4.0000.5063). Depois de cada oficina, a atividade diagnóstica, previamente revisada pela professora regente da turma quanto a clareza e profundidade das questões, foi aplicada para avaliar a fixação e compreensão dos temas e atividades realizadas. O diagnóstico do aprendizado é discutido a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. *Brazilian*

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 4 -

Na Figura 1 são apresentadas as questões utilizadas para avaliar os conhecimentos dos alunos sobre a poluição do ar e impactos sobre a saúde.

Figura 1. Questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição do ar.

Fonte: Autor (2023).

Nas Figuras 2A e 2B são apresentados os esquemas dos murais elaborados para atividade sobre a poluição das águas de rios e oceanos, respectivamente, com os elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação. Em 2C os alunos e os murais com as imagens fixadas, em 2D parte de um laudo com a caracterização da físico-química e microbiológica de uma amostra, destacando a alta contaminação com BT e necessidade de tratamento da água antes do uso. Em 2E o questionário aplicado é apresentado.

Figura 2. (A, B) esquema dos murais, (C) murais com as fotos afixadas, alunos e monitora do projeto (ao centro), (D) parte de laudo analítico, (E) questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição das águas e seus impactos na saúde.

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3),



01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 5 -

2C

Fonte: Autor (2023).

A correção das atividades respondidas pelos alunos revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Evidenciando que estes assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água (terceiro exercício da Figura 2E, que pede para circular as imagens associada ao consumo de água contaminada), todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos. O que demonstra uma boa compreensão dos assuntos estudados, das inter-relações entre as fontes da poluição (processos de queima e esgotamento doméstico em fossas), contaminação do ambiente (atmosfera e recursos hídricos) e efeito (impacto na saúde) decorrentes dos poluentes lançados por atividades de seu cotidiano.

Os resultados das análises das amostras de água das residências dos alunos revelaram que 80% das amostras continham BT. Os outros 20% das amostras eram de casas abastecidas pela

2D

2E

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 6 -

rede pública municipal (SAAE- Serviço Autônomo de Água e Esgoto). Isso revelou que 100% das casas que captam água subterrânea com poços raros fazem uso de água contaminada com microrganismos patogênicos. Este resultado está em acordo com os índices de contaminação publicados por Cotta et al. (2021a).

Em ambas oficinas, os alunos demonstraram grande interesse e participação ativa durante as atividades. Foi notório o entusiasmo e o desejo em saber mais sobre a poluição e em relatar as suas histórias e experiências (e de familiares), de seu dia a dia, relacionados a poluição ambiental.

A aplicação e correção dos questionários permitiu constatar o erro mais comum entre as respostas, e assim identificar uma lacuna nos conhecimentos dos alunos. Essa constatação foi importante, pois evidencia os pontos sensíveis em que as atividades do projeto precisam ser explicadas com mais calma, e com redobrado reforço nas discussões, para idealmente



alcançar uma total assimilação dos conhecimentos. O tema foi novamente discutido com os alunos com foco na relação entre uso de água contaminada e as possíveis doenças e riscos à saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de uma breve exposição teórica, seguida de atividade prática e avaliação dos conhecimentos com um questionário se mostra profícua e permitiu avaliar a compreensão dos temas discutidos e o diagnóstico de um ponto crítico que demandou maior atenção e reforço para assimilação do conteúdo.

A aplicação dos questionários, após a realização das oficinas, permitiu revelar um tópico cuja compreensão dos alunos necessitava de maiores explicações e reforço. O que demonstra a importância deste tipo de avaliação.

De modo geral, conclui-se que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta de instruir os alunos a respeito da importância da preservação dos recursos naturais e formas de mitigação dos impactos ambientais presentes em seu contexto local.

AGRADECIMENTOS

FAPES (EDITAL FAPES/CNPq N° 22/2022, projeto nº: 075/2023) pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

Agenda 2030. O Brasil e a Agenda 2030. Rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 44p.

Recuperado

de <https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2015/08/odstraduzidos.pdf>

Brasil (2012). Ministério da Educação. Resolução do CNE nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes

Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Recuperado de

http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf

Cotta, A. J. B., Menezes, E. S., Rachid, M. D. S., Hemerly, F. P. (2021b). Tratamento residencial da água, via

cloração, em Guriri, São Mateus-ES. Anais do VIII ENCAQUI, Vitória, ES, Brasil, 1p.

Cotta, A. J. B., Silva, A. A. da., Souza, J. P. B., Livramento, J. L. do., Pirola, B. S., Menezes, E. S. de., Bravo, I. D. N.

(2022). Diagnóstico e desinfecção da água para uso residencial. Engenharia sanitária e ambiental:

Recursos

hídricos e tratamento de água, 2, 77-86. <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222088>

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. *Brazilian*

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 7 -

Cotta, A.J.B., Fachetti, P.S. & Andrade, R.P. de., (2021a). Characteristics and impacts on the groundwater of the

Guriri beach resort, São Mateus, ES, Brazil. *Environmental Development and Sustainability*, 23, 10601?10622.



<https://doi.org/10.1007/s10668-020-01074-5>

Gadoti, M. (2005). Pedagogia da Terra e cultura da sustentabilidade. *Revista Lusófona de Educação*, 6, 15-29.

Gomes, Y. L. & Pedroso, D. S., (2002) Metodologias de Ensino em Educação Ambiental no Ensino Fundamental:

uma Revisão Sistemática. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 22, 1-33.

<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u321353>

Guimarães, M. (2000). Educação ambiental, no consenso um embate?. Campinas- SP: Papirus, 2000. 94p

Mizukami, M. G. N. (1992). Ensino: as abordagens do processo. São Paulo:EPU.

Nogueira, M. O. G., & Leal, D. (2015). Teorias da aprendizagem: um encontro entre os pensamentos filosófico,

pedagógico e psicológico. 2ª ed. Curitiba: InterSaberes.

Silva, M. M. P. da., Leite, V. D. (2008). Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino

fundamental. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 20, 372-392.

<https://doi.org/10.14295/remea.v20i0.3855>



=====

Arquivo 1: [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)
Arquivo 2: <https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/37055/24718/118752> (4619 termos)
Termos comuns: 52
Similaridade: 0,75%

O texto abaixo é o conteúdo do documento [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)
Os termos em vermelho foram encontrados no documento
<https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/37055/24718/118752> (4619 termos)

=====

<https://doi.org/10.47456/bjpe.v8i4.37896>

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

ARTIGO ORIGINAL **OPEN ACCESS**

Diagnóstico inicial do aprendizado em projeto de iniciação científica júnior sobre educação ambiental

Initial learning diagnosis in a junior scientific initiation project on environmental education

Diagnóstico inicial del aprendizaje en un proyecto de Iniciación Científica Junior sobre educación ambiental

Aloísio J. B. Cotta¹, Niccoly A. Francelino², Bruna M. Martins³

1 3 [Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo](#)

2 Escola Municipal de Ensino Fundamental Ouro Negro

1* aloisio.cotta@ufes.br 2 niccolyfrancelino@hotmail.com 3 bruna.m.martins@edu.ufes.br

ARTIGO INFO.

Recebido:

Aprovado:

Disponibilizado:

PALAVRAS-CHAVE: ensino fundamental; poluição; Meio Ambiente.

KEYWORDS: elementary education; pollution; Environment.

PALABRAS CLAVE: educación primaria; contaminación; Medio ambiente.

*Autor Correspondente: Autor, Sobrenome abreviado.

RESUMO

Neste estudo, após a realização de oficinas teórico-práticas sobre a poluição do ar e das águas o aprendizado de 26 alunos de uma turma do 3º ano do ensino fundamental foi avaliado. Estudou-se a poluição do ar com uma vela acesa, seguido do exame a fuligem produzida, correlacionando-a



com fontes de poluentes e potenciais danos à saúde. Para a poluição das águas, murais para fixação de imagens de elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação foram empregados. Na sequência, os alunos coletaram e analisaram a água de suas casas. Constatou-se que 100% das amostras de água subterrâneas estão contaminadas com patógenos. Depois de cada oficina, uma atividade avaliativa foi aplicada. Sua correção revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Conclui-se que os alunos assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água, todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos, o que demonstra uma boa compreensão do tema e que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta.

ABSTRACT

In this study, we evaluated the learning of 26 students in a 3rd-grade elementary school class after conducting theoretical and practical workshops on air and water pollution. We began by studying air pollution using a lit candle and by the examining the soot produced. The soot was correlated with pollutant?s sources and potential health-related issues. For water pollution, murals to display images of natural elements, pollutants, and mitigation measures were created. The students collected and analyzed water samples from their homes, and it was found that 100% of groundwater samples were contaminated with pathogens. After each workshop, we administered a questionnaire. Which revealed a high accuracy rate of 100% and 70% in the exercises on air and water pollution, respectively. We **concluded that the** students successfully assimilated the theoretical content and practical exercises. While 30% of the students did not identify all possible health issues arising from the presence of pathogens in water, all students did identify at least one impact. This demonstrates a good understanding of the topic and indicates that the project is succeeding in its goals.

RESUMEN

En este estudio, evaluamos el aprendizaje de 26 estudiantes de una clase de tercer grado de una escuela primaria después de llevar a cabo talleres teóricos y prácticos sobre la contaminación del aire y del agua. Comenzamos



estudiando la contaminación del aire utilizando una vela encendida y luego examinamos el hollín producido. Correlacionamos este hollín con las fuentes de contaminantes y los posibles daños para la salud. Para la contaminación del agua, creamos murales para mostrar imágenes de elementos naturales, contaminantes y medidas de mitigación. Los estudiantes recopilaron y analizaron muestras de agua de sus hogares, y se encontró que el 100% de las muestras de agua subterránea estaban contaminadas con patógenos. Después de cada taller, administramos un cuestionario a los estudiantes, revelando tasas de precisión del 100% y el 70% en los ejercicios sobre contaminación del aire y del agua, respectivamente. Concluimos que los estudiantes asimilaron con éxito el contenido teórico y las prácticas. Aunque el 30% de los estudiantes no identificó todos los posibles impactos en la salud resultantes de la presencia de patógenos en el agua, todos los estudiantes identificaron al menos un impacto. Esto demuestra una buena comprensión del tema y sugiere que el proyecto está teniendo éxito en sus objetivos.

Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Vol. X, N.º Y, p. aa-bb. (ano). Editora CEUNES /DETEC.

Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/BJPE>

INTRODUÇÃO

A discursões sobre prevenção e o combate à degradação ambiental são recorrentes na sociedade atual e nos compromissos intergovernamentais. Os debates destacam **a importância da** implementação das diretrizes do desenvolvimento sustentável, integrando as dimensões: econômica, social e ambiental.

Segundo Gadoti (2002), a sustentabilidade é um tema preponderante deste o início do milênio, portador de um projeto social global, capaz de reeducar nosso olhar e reacender a esperança em um futuro possível com dignidade em direção aos novos paradigmas para todos. Guimarães (2000) destacou **a necessidade de** promover uma educação ambiental crítica que mescle justiça social e qualidade ambiental.

Os compromissos da Agenda 2030 pontuam a necessidade da reorientação do ensino, no sentido de difundir a educação ambiental, como ferramenta na implementação dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (Agenda 2030).

Para Silva e Leite (2008) a inserção da educação ambiental na escola proporciona um trabalho permanente, cujas transformações transpõem os muros da mesma, alcançando os demais segmentos da sociedade. A realização de projetos com abordagens complementares aos tópicos previstos no currículo básico, permite expressar as múltiplas dimensões e abordagens possíveis para a educação ambiental, destacando sua importância na conscientização dos jovens, **e melhoria da** qualidade de vida (Silva & Leite, 2008).

Gomes & Pedrosa (2021), após revisar 30 estudos sobre educação ambiental no ensino fundamental publicados entre 2002 e 2020, constataram o predomínio das abordagens



comportamentalista e cognitivista, ou uma mistura de ambas. Destacando também a **necessidade de** evoluir de apenas intervenções pontuais e de curta duração para programas continuados, executados de forma sistemática, como preconizado nas Diretrizes Nacionais (Brasil, 2012). A abordagem comportamentalista **tem como base** a instrução e dispõe de instrumentos para mensurar o nível de aprendizagem dos alunos, por meio de objetivos e habilidades que os levem a produzir competências. Já a vertente cognitivista predomina o interacionismo com ênfase na organização do conhecimento mediante a interação do sujeito com o meio em que está inserido (Mizukami, 1986; Nogueira & Leal, 2015).

Seguindo as correntes comportamentalista e cognitivista, o projeto de iniciação científica júnior (ICJr) ?Educação Ambiental no Combate aos Problemas do Cotidiano? é realizado com os 26 estudantes do terceiro ano da Escola Municipal Ouro Negro (EMEF), Guriri, São Mateus-ES. O projeto objetiva promover a conscientização ambiental por meio de oficinas centradas na percepção, avaliação e proposição de ações para mitigação de impactos ambientais presentes em seu dia a dia (<https://www.instagram.com/educacaoambiental.icjr/>). Neste trabalho são discutidos os resultados dos questionários aplicados aos alunos após a realização das atividades sobre poluição do ar e das águas.

METODOLOGIA

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 3 -

A abordagem dos temas discutidos no projeto está estruturada na forma de oficinas teórico-prática, cada uma com cerca de 1,5 horas de duração, as quais foram seguidas da aplicação dos questionários de diagnóstico dos conhecimentos sobre o tema apresentado e sua interconexão com a atividade prática experimentada pelos alunos.

Foram realizadas oficinas, uma sobre a poluição do ar e outra (com duas partes) focada na conceitualização e avaliação da contaminação das águas. Para introduzir **cada um dos** assuntos uma apresentação contendo de 10 slides conceituais foi utilizada.

Para estudar a poluição do ar, depois da introdução teórica sobre as fontes de poluentes e doenças associadas, um experimento com uma pequena vela acesa sobre um prato com o fundo coberto com água foi realizado de forma demonstrativa para ilustrar **o processo de** combustão com o consumo do oxigênio, ao emborcar um copo de vidro sobre a vela até que a chama se extinguísse. Na sequência, a vela foi novamente acesa e um pedaço de porcelana foi aproximando da chama para coletar a fuligem produzida. Permitiu-se aos alunos tocar na fuligem e estes foram estimulados a discutir sobre a poluição lançada no ar pelos diversos processos de combustão associados a veículos, indústrias e incêndios, além dos riscos à saúde decorrentes da inalação de tais partículas.

Na atividade focada na poluição das águas foram utilizados dois murais (1mx1m), previamente construídos com placas de isopor revestidas com TNT, **para que os** discentes fixassem fotos de elementos naturais dos ambientes dulcícola (lagos e rios) e marinho (praia e oceanos).

Imagens de poluentes representando: esgoto; resíduos sólidos: plásticos, vidro, metais, pesticidas e petróleo, além de frases com medidas de mitigação foram empregados. Na segunda parte da atividade, realizada no dia seguinte à dos murais, os alunos coletaram e caracterizaram amostras de água subterrânea de suas residências com medidas de pH, condutividade elétrica e teste microbiológico (enumeração de bactérias termotolerantes (BT) e E. coli, usando o Colipaper, ALFAKIT). Os resultados obtidos foram discutidos para conscientização sobre a contaminação da água dos poços decorrente da destinação do esgoto doméstico em fossas negras, como comumente ocorre na localidade do estudo que não conta com rede coletora (Cotta et al., 2021a). Destacou-se a possibilidade de implementação de soluções individuais (como uso de clorador caseiro), uso de fossas sépticas e a necessidade de infraestrutura de saneamento básico (Cotta et al., 2021b; Cotta et al., 2022). Um laudo analítico com os dados gerados foi enviado (por whatsapp) e um clorador entregue para os responsáveis de cada aluno, após assinatura do termo de consentimento aprovado pelo Comitê de Ética do CEUNES para recebimento do clorador (CAEE: 49914521.4.0000.5063). Depois de cada oficina, a atividade diagnóstica, previamente revisada pela professora regente da turma quanto a clareza e profundidade das questões, foi aplicada para avaliar a fixação e compreensão dos temas e atividades realizadas. O diagnóstico do aprendizado é discutido a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. *Brazilian*

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 4 -

Na Figura 1 são apresentadas as questões utilizadas para avaliar os conhecimentos dos alunos sobre a poluição do ar e impactos sobre a saúde.

Figura 1. Questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição do ar.

Fonte: Autor (2023).

Nas Figuras 2A e 2B são apresentados os esquemas dos murais elaborados para atividade sobre a poluição das águas de rios e oceanos, respectivamente, com os elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação. Em 2C os alunos e os murais com as imagens fixadas, em 2D parte de um laudo com a caracterização da físico-química e microbiológica de uma amostra, destacando a alta contaminação com BT e necessidade de tratamento da água antes do uso. Em 2E o questionário aplicado é apresentado.

Figura 2. (A, B) esquema dos murais, (C) murais com as fotos afixadas, alunos e monitora do projeto (ao centro), (D) parte de laudo analítico, (E) questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição das águas e seus impactos na saúde.

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3),



01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 5 -

2C

Fonte: Autor (2023).

A correção das atividades respondidas pelos alunos revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Evidenciando que estes assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água (terceiro exercício da Figura 2E, que pede para circular as imagens associada ao consumo de água contaminada), todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos. O que demonstra uma boa compreensão dos assuntos estudados, das inter-relações entre as fontes da poluição (processos de queima e esgotamento doméstico em fossas), contaminação do ambiente (atmosfera e recursos hídricos) e efeito (impacto na saúde) decorrentes dos poluentes lançados por atividades de seu cotidiano.

Os resultados das análises das amostras de água das residências dos alunos revelaram que 80% das amostras continham BT. Os outros 20% das amostras eram de casas abastecidas pela

2D

2E

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 6 -

rede pública municipal (SAAE- Serviço Autônomo de Água e Esgoto). Isso revelou que 100% das casas que captam água subterrânea com poços raros fazem uso de água contaminada com microrganismos patogênicos. Este resultado está em acordo com os índices de contaminação publicados por Cotta et al. (2021a).

Em ambas oficinas, os alunos demonstraram grande interesse e participação ativa durante as atividades. Foi notório o entusiasmo e o desejo em saber mais sobre a poluição e em relatar as suas histórias e experiências (e de familiares), de seu dia a dia, relacionados a poluição ambiental.

A aplicação e correção dos questionários permitiu constatar o erro mais comum entre as respostas, e assim identificar uma lacuna nos conhecimentos dos alunos. Essa constatação foi importante, pois evidencia os pontos sensíveis em **que as atividades** do projeto precisam ser explicadas com mais calma, e com redobrado reforço nas discussões, para idealmente

alcançar uma total assimilação dos conhecimentos. O tema foi novamente discutido com os alunos com foco na relação entre uso de água contaminada e as possíveis doenças e riscos à saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de uma breve exposição teórica, seguida de atividade prática e avaliação dos conhecimentos com um questionário se mostra profícua e permitiu avaliar a compreensão dos temas discutidos e o diagnóstico de um ponto crítico que demandou maior atenção e reforço para assimilação do conteúdo.

A aplicação dos questionários, após a realização das oficinas, permitiu revelar um tópico cuja compreensão dos alunos necessitava de maiores explicações e reforço. O que demonstra a importância deste tipo de avaliação.

De modo geral, conclui-se que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta de instruir os alunos a respeito da importância da preservação dos recursos naturais e formas de mitigação dos impactos ambientais presentes em seu contexto local.

AGRADECIMENTOS

FAPES (EDITAL FAPES/CNPq N° 22/2022, projeto nº: 075/2023) pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

Agenda 2030. O Brasil e a Agenda 2030. Rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 44p.

Recuperado

de <https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2015/08/odstraduzidos.pdf>

Brasil (2012). Ministério da Educação. Resolução do CNE nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes

Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Recuperado de http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf

Cotta, A. J. B., Menezes, E. S., Rachid, M. D. S., Hemerly, F. P. (2021b). Tratamento residencial da água, via

cloração, em Guriri, São Mateus-ES. Anais do VIII ENCAQUI, Vitória, ES, Brasil, 1p.

Cotta, A. J. B., Silva, A. A. da., Souza, J. P. B., Livramento, J. L. do., Pirola, B. S., Menezes, E. S. de., Bravo, I. D. N.

(2022). Diagnóstico e desinfecção da água para uso residencial. Engenharia sanitária e ambiental: Recursos

hídricos e tratamento de água, 2, 77-86. <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222088>

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. *Brazilian*

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 7 -

Cotta, A.J.B., Fachetti, P.S. & Andrade, R.P. de., (2021a). Characteristics and impacts on the groundwater of the

Guriri beach resort, São Mateus, ES, Brazil. *Environmental Development and Sustainability*, 23, 10601?10622.

<https://doi.org/10.1007/s10668-020-01074-5>

Gadoti, M. (2005). Pedagogia da Terra e cultura da sustentabilidade. *Revista Lusófona de Educação*, 6, 15-29.

Gomes, Y. L. & Pedroso, D. S., (2002) Metodologias de Ensino em Educação Ambiental no Ensino Fundamental:

uma Revisão Sistemática. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 22, 1-33.

<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u321353>

Guimarães, M. (2000). Educação ambiental, no consenso um embate?. Campinas- SP: Papirus, 2000. 94p

Mizukami, M. G. N. (1992). Ensino: as abordagens do processo. São Paulo:EPU.

Nogueira, M. O. G., & Leal, D. (2015). Teorias da aprendizagem: um encontro entre os pensamentos filosófico,

pedagógico e psicológico. 2ª ed. Curitiba: InterSaber.

Silva, M. M. P. da., Leite, V. D. (2008). Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino

fundamental. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 20, 372-392.

<https://doi.org/10.14295/remea.v20i0.3855>



=====

Arquivo 1: [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)
Arquivo 2: <https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/36713/24693/118703> (4383 termos)
Termos comuns: 38
Similaridade: 0,56%

O texto abaixo é o conteúdo do documento [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)
Os termos em vermelho foram encontrados no documento
<https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/36713/24693/118703> (4383 termos)

=====

<https://doi.org/10.47456/bjpe.v8i4.37896>

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

ARTIGO ORIGINAL **OPEN ACCESS**

Diagnóstico inicial do aprendizado em projeto de iniciação científica júnior sobre educação ambiental

Initial learning diagnosis in a junior scientific initiation project on environmental education

Diagnóstico inicial del aprendizaje en un proyecto de Iniciación Científica Junior sobre educación ambiental

Aloísio J. B. Cotta¹, Niccoly A. Francelino², Bruna M. Martins³

1 3 Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo

2 Escola Municipal de Ensino Fundamental Ouro Negro

1* aloisio.cotta@ufes.br 2 niccolyfrancelino@hotmail.com 3 bruna.m.martins@edu.ufes.br

ARTIGO INFO.

Recebido:

Aprovado:

Disponibilizado:

PALAVRAS-CHAVE: ensino fundamental; poluição; Meio Ambiente.

KEYWORDS: elementary education; pollution; Environment.

PALABRAS CLAVE: educación primaria; contaminación; Medio ambiente.

*Autor Correspondente: Autor, Sobrenome abreviado.

RESUMO

Neste estudo, após a realização de oficinas teórico-práticas sobre a poluição do ar e das águas o aprendizado de 26 alunos de uma turma do 3º ano do ensino fundamental foi avaliado. Estudou-se a poluição do ar com uma vela acesa, seguido do exame a fuligem produzida, correlacionando-a



com fontes de poluentes e potenciais danos à saúde. Para a poluição das águas, murais para fixação de imagens de elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação foram empregados. Na sequência, os alunos coletaram e analisaram a água de suas casas. Constatou-se que 100% das amostras de água subterrâneas estão contaminadas com patógenos. Depois de cada oficina, uma atividade avaliativa foi aplicada. Sua correção revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Conclui-se que os alunos assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água, todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos, o que demonstra uma boa compreensão do tema e que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta.

ABSTRACT

In this study, we evaluated the learning of 26 students in a 3rd-grade elementary school class after conducting theoretical and practical workshops on air and water pollution. We began by studying air pollution using a lit candle and by the examining the soot produced. The soot was correlated with pollutant?s sources and potential health-related issues. For water pollution, murals to display images of natural elements, pollutants, and mitigation measures were created. The students collected and analyzed water samples from their homes, and it was found that 100% of groundwater samples were contaminated with pathogens. After each workshop, we administered a questionnaire. Which revealed a high accuracy rate of 100% and 70% in the exercises on air and water pollution, respectively. We concluded that the students successfully assimilated the theoretical content and practical exercises. While 30% of the students did not identify all possible health issues arising from the presence of pathogens in water, all students did identify at least one impact. This demonstrates a good understanding of the topic and indicates that the project is succeeding in its goals.

RESUMEN

En este estudio, evaluamos el aprendizaje de 26 estudiantes de una clase de tercer grado de una escuela primaria después de llevar a cabo talleres teóricos y prácticos sobre la contaminación del aire y del agua. Comenzamos



estudiando la contaminación del aire utilizando una vela encendida y luego examinamos el hollín producido. Correlacionamos este hollín con las fuentes de contaminantes y los posibles daños para la salud. Para la contaminación del agua, creamos murales para mostrar imágenes de elementos naturales, contaminantes y medidas de mitigación. Los estudiantes recopilaron y analizaron muestras de agua de sus hogares, y se encontró que el 100% de las muestras de agua subterránea estaban contaminadas con patógenos. Después de cada taller, administramos un cuestionario a los estudiantes, revelando tasas de precisión del 100% y el 70% en los ejercicios sobre contaminación del aire y del agua, respectivamente. Concluimos que los estudiantes asimilaron con éxito el contenido teórico y las prácticas. Aunque el 30% de los estudiantes no identificó todos los posibles impactos en la salud resultantes de la presencia de patógenos en el agua, todos los estudiantes identificaron al menos un impacto. Esto demuestra una buena comprensión del tema y sugiere que el proyecto está teniendo éxito en sus objetivos.

Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Vol. X, N.º Y, p. aa-bb. (ano). Editora CEUNES /DETEC.

Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/BJPE>

INTRODUÇÃO

A discursões sobre prevenção e o combate à degradação ambiental são recorrentes na sociedade atual e nos compromissos intergovernamentais. Os debates destacam a importância da implementação das diretrizes do desenvolvimento sustentável, integrando as dimensões: econômica, social e ambiental.

Segundo Gadoti (2002), a sustentabilidade é um tema preponderante deste o início do milênio, portador **de um projeto** social global, capaz de reeducar nosso olhar e reacender a esperança em um futuro possível com dignidade em direção aos novos paradigmas para todos. Guimarães (2000) destacou a necessidade de promover uma educação ambiental crítica que mescle justiça social e qualidade ambiental.

Os compromissos da Agenda 2030 pontuam a necessidade da reorientação do ensino, no sentido de difundir a educação ambiental, como ferramenta na implementação dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (Agenda 2030).

Para Silva e Leite (2008) a inserção da educação ambiental na escola proporciona um trabalho permanente, cujas transformações transpõem os muros da mesma, alcançando os demais segmentos da sociedade. A realização de projetos com abordagens complementares aos tópicos previstos no currículo básico, permite expressar as múltiplas dimensões e abordagens possíveis para a educação ambiental, destacando sua importância na conscientização dos jovens, e melhoria da qualidade de vida (Silva & Leite, 2008).

Gomes & Pedrosa (2021), após revisar 30 estudos sobre educação ambiental no ensino fundamental publicados entre 2002 e 2020, constataram o predomínio das abordagens



comportamentalista e cognitivista, ou uma mistura de ambas. Destacando também a necessidade de evoluir de apenas intervenções pontuais e de curta duração para programas continuados, executados de forma sistemática, como preconizado nas Diretrizes Nacionais (Brasil, 2012). A abordagem comportamentalista tem como base a instrução e dispõe de instrumentos para mensurar o nível de aprendizagem dos alunos, por meio de objetivos e habilidades que os levem a produzir competências. Já a vertente cognitivista predomina o interacionismo com ênfase na organização do conhecimento mediante a interação do sujeito com o meio em que está inserido (Mizukami, 1986; Nogueira & Leal, 2015).

Seguindo as correntes comportamentalista e cognitivista, o projeto de iniciação científica júnior (ICJr) ?Educação Ambiental no Combate aos Problemas do Cotidiano? é realizado com os 26 estudantes do terceiro ano da Escola Municipal Ouro Negro (EMEF), Guriri, São Mateus-ES. O projeto objetiva promover a conscientização ambiental por meio de oficinas centradas na percepção, avaliação e proposição de ações para mitigação de impactos ambientais presentes em seu dia a dia (<https://www.instagram.com/educacaoambiental.icjr/>). Neste trabalho são discutidos os resultados dos questionários aplicados aos alunos após a realização das atividades sobre poluição do ar e das águas.

METODOLOGIA

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 3 -

A abordagem dos temas discutidos no projeto está estruturada na forma de oficinas teórico-prática, cada uma com cerca de 1,5 horas de duração, as quais foram seguidas da aplicação dos questionários de diagnóstico dos conhecimentos sobre o tema apresentado e sua interconexão com a atividade prática experimentada pelos alunos.

Foram realizadas oficinas, uma sobre a poluição do ar e outra (com duas partes) focada na conceitualização e avaliação da contaminação das águas. Para introduzir cada um dos assuntos uma apresentação contendo de 10 slides conceituais foi utilizada.

Para estudar a poluição do ar, depois da introdução teórica sobre as fontes de poluentes e doenças associadas, um experimento com uma pequena vela acesa sobre um prato com o fundo coberto com água foi realizado de forma demonstrativa para ilustrar **o processo de** combustão com o consumo do oxigênio, ao emborcar um copo de vidro sobre a vela até que a chama se extinguísse. Na sequência, a vela foi novamente acesa e um pedaço de porcelana foi aproximando da chama para coletar a fuligem produzida. Permitiu-se aos alunos tocar na fuligem e estes foram estimulados a discutir sobre a poluição lançada no ar pelos diversos processos de combustão associados a veículos, indústrias e incêndios, além dos riscos à saúde decorrentes da inalação de tais partículas.

Na atividade focada na poluição das águas foram utilizados dois murais (1mx1m), previamente construídos com placas de isopor revestidas com TNT, para que os discentes fixassem fotos de elementos naturais dos ambientes dulcícola (lagos e rios) e marinho (praia e oceanos).

Imagens de poluentes representando: esgoto; resíduos sólidos: plásticos, vidro, metais, pesticidas e petróleo, além de frases com medidas de mitigação foram empregados. Na segunda parte da atividade, realizada no dia seguinte à dos murais, os alunos coletaram e caracterizaram amostras de água subterrânea de suas residências com medidas de pH, condutividade elétrica e teste microbiológico (enumeração de bactérias termotolerantes (BT) e E. coli, usando o Colipaper, ALFAKIT). Os resultados obtidos foram discutidos para conscientização sobre a contaminação da água dos poços decorrente da destinação do esgoto doméstico em fossas negras, como comumente ocorre na localidade do estudo que não conta com rede coletora (Cotta et al., 2021a). Destacou-se a possibilidade de implementação de soluções individuais (como uso de clorador caseiro), uso de fossas sépticas e a necessidade de infraestrutura de saneamento básico (Cotta et al., 2021b; Cotta et al., 2022). Um laudo analítico com os dados gerados foi enviado (por whatsapp) e um clorador entregue para os responsáveis de cada aluno, após assinatura do termo de consentimento aprovado pelo Comitê de Ética do CEUNES para recebimento do clorador (CAEE: 49914521.4.0000.5063). Depois de cada oficina, a atividade diagnóstica, previamente revisada pela professora regente da turma quanto a clareza e profundidade das questões, foi aplicada para avaliar a fixação e compreensão dos temas e atividades realizadas. O diagnóstico do aprendizado é discutido a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. *Brazilian*

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 4 -

Na Figura 1 são apresentadas as questões utilizadas para avaliar os conhecimentos dos alunos sobre a poluição do ar e impactos sobre a saúde.

Figura 1. Questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição do ar.

Fonte: Autor (2023).

Nas Figuras 2A e 2B são apresentados os esquemas dos murais elaborados para atividade sobre a poluição das águas de rios e oceanos, respectivamente, com os elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação. Em 2C os alunos e os murais com as imagens fixadas, em 2D parte de um laudo com a caracterização da físico-química e microbiológica de uma amostra, destacando a alta contaminação com BT e necessidade de tratamento da água antes do uso. Em 2E o questionário aplicado é apresentado.

Figura 2. (A, B) esquema dos murais, (C) murais com as fotos afixadas, alunos e monitora do projeto (ao centro), (D) parte de laudo analítico, (E) questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição das águas e seus impactos na saúde.

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3),



01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 5 -

2C

Fonte: Autor (2023).

A correção das atividades respondidas pelos alunos revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Evidenciando que estes assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água (terceiro exercício da Figura 2E, que pede para circular as imagens associada ao consumo de água contaminada), todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos. O que demonstra uma boa compreensão dos assuntos estudados, das inter-relações entre as fontes da poluição (processos de queima e esgotamento doméstico em fossas), contaminação do ambiente (atmosfera e recursos hídricos) e efeito (impacto na saúde) decorrentes dos poluentes lançados por atividades de seu cotidiano.

Os resultados das análises das amostras de água das residências dos alunos revelaram que 80% das amostras continham BT. Os outros 20% das amostras eram de casas abastecidas pela

2D

2E

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 6 -

rede pública municipal (SAAE- Serviço Autônomo de Água e Esgoto). Isso revelou que 100% das casas que captam água subterrânea com poços raros fazem uso de água contaminada com microrganismos patogênicos. Este resultado está em acordo com os índices de contaminação publicados por Cotta et al. (2021a).

Em ambas oficinas, os alunos demonstraram grande interesse e participação ativa durante as atividades. Foi notório o entusiasmo e o desejo em saber mais sobre a poluição e em relatar as suas histórias e experiências (e de familiares), de seu dia a dia, relacionados a poluição ambiental.

A aplicação e correção dos questionários permitiu constatar o erro mais comum entre as respostas, e assim identificar uma lacuna nos conhecimentos dos alunos. Essa constatação foi importante, pois evidencia os pontos sensíveis em que as atividades do projeto precisam ser explicadas com mais calma, e com redobrado reforço nas discussões, para idealmente

alcançar uma total assimilação dos conhecimentos. O tema foi novamente discutido com os alunos com foco na relação entre uso de água contaminada e as possíveis doenças e riscos à saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de uma breve exposição teórica, seguida de atividade prática e avaliação dos conhecimentos com um questionário se mostra profícua e permitiu avaliar a compreensão dos temas discutidos e o diagnóstico de um ponto crítico que demandou maior atenção e reforço para assimilação do conteúdo.

A aplicação dos questionários, após a realização das oficinas, permitiu revelar um tópico cuja compreensão dos alunos necessitava de maiores explicações e reforço. O que demonstra a importância deste tipo de avaliação.

De modo geral, conclui-se que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta de instruir os alunos a respeito da importância da preservação dos recursos naturais e formas de mitigação dos impactos ambientais presentes em seu contexto local.

AGRADECIMENTOS

FAPES (EDITAL FAPES/CNPq N° 22/2022, projeto n°: 075/2023) pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

Agenda 2030. O Brasil e a Agenda 2030. Rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 44p.

Recuperado

de <https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2015/08/odstraduzidos.pdf>

Brasil (2012). Ministério da Educação. Resolução do CNE nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes

Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Recuperado de http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf

Cotta, A. J. B., Menezes, E. S., Rachid, M. D. S., Hemerly, F. P. (2021b). Tratamento residencial da água, via

cloração, em Guriri, São Mateus-ES. Anais do VIII ENCAQUI, Vitória, ES, Brasil, 1p.

Cotta, A. J. B., Silva, A. A. da., Souza, J. P. B., Livramento, J. L. do., Pirola, B. S., Menezes, E. S. de., Bravo, I. D. N.

(2022). Diagnóstico e desinfecção da água para uso residencial. Engenharia sanitária e ambiental: Recursos

hídricos e **tratamento de água**, 2, 77-86. <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222088>

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 7 -

Cotta, A.J.B., Fachetti, P.S. & Andrade, R.P. de., (2021a). Characteristics and impacts on the groundwater of the

Guriri beach resort, São Mateus, ES, Brazil. *Environmental Development and Sustainability*, 23, 10601?10622.



<https://doi.org/10.1007/s10668-020-01074-5>

Gadoti, M. (2005). Pedagogia da Terra e cultura da sustentabilidade. *Revista Lusófona de Educação*, 6, 15-29.

Gomes, Y. L. & Pedroso, D. S., (2002) Metodologias de Ensino em Educação Ambiental no Ensino Fundamental:

uma Revisão Sistemática. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 22, 1-33.

<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u321353>

Guimarães, M. (2000). Educação ambiental, no consenso um embate?. Campinas- SP: Papirus, 2000. 94p

Mizukami, M. G. N. (1992). Ensino: as abordagens do processo. São Paulo:EPU.

Nogueira, M. O. G., & Leal, D. (2015). Teorias da aprendizagem: um encontro entre os pensamentos filosófico,

pedagógico e psicológico. 2ª ed. Curitiba: InterSaber.

Silva, M. M. P. da., Leite, V. D. (2008). Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino

fundamental. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 20, 372-392.

<https://doi.org/10.14295/remea.v20i0.3855>



=====

Arquivo 1: [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Arquivo 2: <https://periodicos.ufes.br/bjpe/about/submissions> (3046 termos)

Termos comuns: 19

Similaridade: 0,35%

O texto abaixo é o conteúdo do documento [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento

<https://periodicos.ufes.br/bjpe/about/submissions> (3046 termos)

=====

<https://doi.org/10.47456/bjpe.v8i4.37896>

Esta obra está licenciada com uma **Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional**. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

ARTIGO ORIGINAL OPEN ACCESS

Diagnóstico inicial do aprendizado em projeto de iniciação científica júnior sobre educação ambiental

Initial learning diagnosis in a junior scientific initiation project on environmental education

Diagnóstico inicial del aprendizaje en un proyecto de Iniciación Científica Junior sobre educación ambiental

Aloísio J. B. Cotta¹, Niccoly A. Francelino², Bruna M. Martins³

¹ 3 Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo

² Escola Municipal de Ensino Fundamental Ouro Negro

^{1*} aloisio.cotta@ufes.br ² niccolyfrancelino@hotmail.com ³ bruna.m.martins@edu.ufes.br

ARTIGO INFO.

Recebido:

Aprovado:

Disponibilizado:

PALAVRAS-CHAVE: ensino fundamental; poluição; Meio Ambiente.

KEYWORDS: elementary education; pollution; Environment.

PALABRAS CLAVE: educación primaria; contaminación; Medio ambiente.

*Autor Correspondente: Autor, Sobrenome abreviado.

RESUMO

Neste estudo, após a realização de oficinas teórico-práticas sobre a poluição do ar e das águas o aprendizado de 26 alunos de uma turma do 3º ano do ensino fundamental foi avaliado. Estudou-se a poluição do ar com uma vela acesa, seguido do exame a fuligem produzida, correlacionando-a



com fontes de poluentes e potenciais danos à saúde. Para a poluição das águas, murais para fixação de imagens de elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação foram empregados. Na sequência, os alunos coletaram e analisaram a água de suas casas. Constatou-se que 100% das amostras de água subterrâneas estão contaminadas com patógenos. Depois de cada oficina, uma atividade avaliativa foi aplicada. Sua correção revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Conclui-se que os alunos assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água, todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos, o que demonstra uma boa compreensão do tema e que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta.

ABSTRACT

In this study, we evaluated the learning of 26 students in a 3rd-grade elementary school class after conducting theoretical and practical workshops on air and water pollution. We began by studying air pollution using a lit candle and by the examining the soot produced. The soot was correlated with pollutant?s sources and potential health-related issues. For water pollution, murals to display images of natural elements, pollutants, and mitigation measures were created. The students collected and analyzed water samples from their homes, and it was found that 100% of groundwater samples were contaminated with pathogens. After each workshop, we administered a questionnaire. Which revealed a high accuracy rate of 100% and 70% in the exercises on air and water pollution, respectively. We concluded that the students successfully assimilated the theoretical content and practical exercises. While 30% of the students did not identify all possible health issues arising from the presence of pathogens in water, all students did identify at least one impact. This demonstrates a good understanding of the topic and indicates that the project is succeeding in its goals.

RESUMEN

En este estudio, evaluamos el aprendizaje de 26 estudiantes de una clase de tercer grado de una escuela primaria después de llevar a cabo talleres teóricos y prácticos sobre la contaminación del aire y del agua. Comenzamos



estudiando la contaminación del aire utilizando una vela encendida y luego examinamos el hollín producido. Correlacionamos este hollín con las fuentes de contaminantes y los posibles daños para la salud. Para la contaminación del agua, creamos murales para mostrar imágenes de elementos naturales, contaminantes y medidas de mitigación. Los estudiantes recopilaron y analizaron muestras de agua de sus hogares, y se encontró que el 100% de las muestras de agua subterránea estaban contaminadas con patógenos. Después de cada taller, administramos un cuestionario a los estudiantes, revelando tasas de precisión del 100% y el 70% en los ejercicios sobre contaminación del aire y del agua, respectivamente. Concluimos que los estudiantes asimilaron con éxito el contenido teórico y las prácticas. Aunque el 30% de los estudiantes no identificó todos los posibles impactos en la salud resultantes de la presencia de patógenos en el agua, todos los estudiantes identificaron al menos un impacto. Esto demuestra una buena comprensión del tema y sugiere que el proyecto está teniendo éxito en sus objetivos.

Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Vol. X, N.º Y, p. aa-bb. (ano). Editora CEUNES /DETEC.

Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/BJPE>

INTRODUÇÃO

A discursões sobre prevenção e o combate à degradação ambiental são recorrentes na sociedade atual e nos compromissos intergovernamentais. Os debates destacam a importância da implementação das diretrizes do desenvolvimento sustentável, integrando as dimensões: econômica, social e ambiental.

Segundo Gadoti (2002), a sustentabilidade é um tema preponderante deste o início do milênio, portador de um projeto social global, capaz de reeducar nosso olhar e reacender a esperança em um futuro possível com dignidade em direção aos novos paradigmas para todos. Guimarães (2000) destacou a necessidade de promover uma educação ambiental crítica que mescle justiça social e qualidade ambiental.

Os compromissos da Agenda 2030 pontuam a necessidade da reorientação do ensino, no sentido de difundir a educação ambiental, como ferramenta na implementação dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (Agenda 2030).

Para Silva e Leite (2008) a **inserção da educação** ambiental na escola proporciona um trabalho permanente, cujas transformações transpõem os muros da mesma, alcançando os demais segmentos da sociedade. A realização de projetos com abordagens complementares aos tópicos previstos no currículo básico, permite expressar as múltiplas dimensões e abordagens **possíveis para a** educação ambiental, destacando sua importância na conscientização dos jovens, e melhoria da qualidade de vida (Silva & Leite, 2008).

Gomes & Pedrosa (2021), após revisar 30 estudos sobre educação ambiental no ensino fundamental publicados entre 2002 e 2020, constataram o predomínio das abordagens



comportamentalista e cognitivista, ou uma mistura de ambas. Destacando também a necessidade de evoluir de apenas intervenções pontuais e de curta duração para programas continuados, executados de forma sistemática, como preconizado nas Diretrizes Nacionais (Brasil, 2012). A abordagem comportamentalista tem como base a instrução e dispõe de instrumentos para mensurar o nível de aprendizagem dos alunos, por meio de objetivos e habilidades que os levem a produzir competências. Já a vertente cognitivista predomina o interacionismo com ênfase na organização do conhecimento mediante a interação do sujeito com o meio em que está inserido (Mizukami, 1986; Nogueira & Leal, 2015).

Seguindo as correntes comportamentalista e cognitivista, o projeto de iniciação científica júnior (ICJr) ?Educação Ambiental no Combate aos Problemas do Cotidiano? é realizado com os 26 estudantes do terceiro ano da Escola Municipal Ouro Negro (EMEF), Guriri, São Mateus-ES. O projeto objetiva promover a conscientização ambiental por meio de oficinas centradas na percepção, avaliação e proposição de ações para mitigação de impactos ambientais presentes em seu dia a dia (<https://www.instagram.com/educacaoambiental.icjr/>). Neste trabalho são discutidos os resultados dos questionários aplicados aos alunos após a realização das atividades sobre poluição do ar e das águas.

METODOLOGIA

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma [Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional](#). *Brazilian Journal of Production Engineering*, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580
- 3 -

A abordagem dos temas discutidos no projeto está estruturada na forma de oficinas teórico-prática, cada uma com cerca de 1,5 horas de duração, as quais foram seguidas da aplicação dos questionários de diagnóstico dos conhecimentos sobre o tema apresentado e sua interconexão com a atividade prática experimentada pelos alunos.

Foram realizadas oficinas, uma sobre a poluição do ar e outra (com duas partes) focada na conceitualização e avaliação da contaminação das águas. Para introduzir cada um dos assuntos uma apresentação contendo de 10 slides conceituais foi utilizada.

Para estudar a poluição do ar, depois da introdução teórica sobre as fontes de poluentes e doenças associadas, um experimento com uma pequena vela acesa sobre um prato com o fundo coberto com água foi realizado de forma demonstrativa para ilustrar o processo de combustão com o consumo do oxigênio, ao emborcar um copo de vidro sobre a vela até que a chama se extinguísse. Na sequência, a vela foi novamente acesa e um pedaço de porcelana foi aproximando da chama para coletar a fuligem produzida. Permitiu-se aos alunos tocar na fuligem e estes foram estimulados a discutir sobre a poluição lançada no ar pelos diversos processos de combustão associados a veículos, indústrias e incêndios, além dos riscos à saúde decorrentes da inalação de tais partículas.

Na atividade focada na poluição das águas foram utilizados dois murais (1mx1m), previamente construídos com placas de isopor revestidas com TNT, para que os discentes fixassem fotos de elementos naturais dos ambientes dulcícola (lagos e rios) e marinho (praia e oceanos).

Imagens de poluentes representando: esgoto; resíduos sólidos: plásticos, vidro, metais, pesticidas e petróleo, além de frases com medidas de mitigação foram empregados. Na segunda parte da atividade, realizada no dia seguinte à dos murais, os alunos coletaram e caracterizaram amostras de água subterrânea de suas residências com medidas de pH, condutividade elétrica e teste microbiológico (enumeração de bactérias termotolerantes (BT) e E. coli, usando o Colipaper, ALFAKIT). Os resultados obtidos foram discutidos para conscientização sobre a contaminação da água dos poços decorrente da destinação do esgoto doméstico em fossas negras, como comumente ocorre na localidade do estudo que não conta com rede coletora (Cotta et al., 2021a). Destacou-se a possibilidade de implementação de soluções individuais (como uso de clorador caseiro), uso de fossas sépticas e a necessidade de infraestrutura de saneamento básico (Cotta et al., 2021b; Cotta et al., 2022). Um laudo analítico com os dados gerados foi enviado (por whatsapp) e um clorador entregue para os responsáveis de cada aluno, após assinatura do termo de consentimento aprovado pelo Comitê de Ética do CEUNES para recebimento do clorador (CAEE: 49914521.4.0000.5063). Depois de cada oficina, a atividade diagnóstica, previamente revisada pela professora regente da turma quanto a clareza e profundidade das questões, foi aplicada para avaliar a fixação e compreensão dos temas e atividades realizadas. O diagnóstico do aprendizado é discutido a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma [Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional](#). *Brazilian*

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 4 -

Na Figura 1 são apresentadas as questões utilizadas para avaliar os conhecimentos dos alunos sobre a poluição do ar e impactos sobre a saúde.

Figura 1. Questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição do ar.

Fonte: Autor (2023).

Nas Figuras 2A e 2B são apresentados os esquemas dos murais elaborados para atividade sobre a poluição das águas de rios e oceanos, respectivamente, com os elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação. Em 2C os alunos e os murais com as imagens fixadas, em 2D parte de um laudo com a caracterização da físico-química e microbiológica de uma amostra, destacando a alta contaminação com BT e necessidade de tratamento da água antes do uso. Em 2E o questionário aplicado é apresentado.

Figura 2. (A, B) esquema dos murais, (C) murais com as fotos afixadas, alunos e monitora do projeto (ao centro), (D) parte de laudo analítico, (E) questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição das águas e seus impactos na saúde.

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3),



01-06.

Esta obra está licenciada com uma **Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional**. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 5 -

2C

Fonte: Autor (2023).

A correção das atividades respondidas pelos alunos revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Evidenciando que estes assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água (terceiro exercício da Figura 2E, que pede para circular as imagens associada ao consumo de água contaminada), todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos. O que demonstra uma boa compreensão dos assuntos estudados, das inter-relações entre as fontes da poluição (processos de queima e esgotamento doméstico em fossas), contaminação do ambiente (atmosfera e recursos hídricos) e efeito (impacto na saúde) decorrentes dos poluentes lançados por atividades de seu cotidiano.

Os resultados das análises das amostras de água das residências dos alunos revelaram que 80% das amostras continham BT. Os outros 20% das amostras eram de casas abastecidas pela

2D

2E

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma **Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional**. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 6 -

rede pública municipal (SAAE- Serviço Autônomo de Água e Esgoto). Isso revelou que 100% das casas que captam água subterrânea com poços raros fazem uso de água contaminada com microrganismos patogênicos. Este resultado está em acordo com os índices de contaminação publicados por Cotta et al. (2021a).

Em ambas oficinas, os alunos demonstraram grande interesse e participação ativa durante as atividades. Foi notório o entusiasmo e o desejo em saber mais sobre a poluição e em relatar as suas histórias e experiências (e de familiares), de seu dia a dia, relacionados a poluição ambiental.

A aplicação e correção dos questionários permitiu constatar o erro mais comum entre as respostas, e assim identificar uma lacuna nos conhecimentos dos alunos. Essa constatação foi importante, pois evidencia os pontos sensíveis em que as atividades do projeto precisam ser explicadas com mais calma, e com redobrado reforço nas discussões, para idealmente



alcançar uma total assimilação dos conhecimentos. O tema foi novamente discutido com os alunos com foco na relação entre uso de água contaminada e as possíveis doenças e riscos à saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de uma breve exposição teórica, seguida de atividade prática e avaliação dos conhecimentos com um questionário se mostra profícua e permitiu avaliar a compreensão dos temas discutidos e o diagnóstico de um ponto crítico que demandou maior atenção e reforço para assimilação do conteúdo.

A aplicação dos questionários, após a realização das oficinas, permitiu revelar um tópico cuja compreensão dos alunos necessitava de maiores explicações e reforço. O que demonstra a importância deste tipo de avaliação.

De modo geral, conclui-se que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta de instruir os alunos a respeito da importância da preservação dos recursos naturais e formas de mitigação dos impactos ambientais presentes em seu contexto local.

AGRADECIMENTOS

FAPES (EDITAL FAPES/CNPq N° 22/2022, projeto nº: 075/2023) pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

Agenda 2030. O Brasil e a Agenda 2030. Rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 44p.

Recuperado

de <https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2015/08/odstraduzidos.pdf>

Brasil (2012). Ministério da Educação. Resolução do CNE nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes

Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Recuperado de

http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf

Cotta, A. J. B., Menezes, E. S., Rachid, M. D. S., Hemerly, F. P. (2021b). Tratamento residencial da água, via

cloração, em Guriri, São Mateus-ES. Anais do VIII ENCAQUI, Vitória, ES, Brasil, 1p.

Cotta, A. J. B., Silva, A. A. da., Souza, J. P. B., Livramento, J. L. do., Pirola, B. S., Menezes, E. S. de., Bravo, I. D. N.

(2022). Diagnóstico e desinfecção da água para uso residencial. Engenharia sanitária e ambiental:

Recursos

hídricos e tratamento de água, 2, 77-86. <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222088>

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma [Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional](#). *Brazilian*

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 7 -

Cotta, A.J.B., Fachetti, P.S. & Andrade, R.P. de., (2021a). Characteristics and impacts on the groundwater of the

Guriri beach resort, São Mateus, ES, Brazil. *Environmental Development and Sustainability*, 23, 10601?10622.



<https://doi.org/10.1007/s10668-020-01074-5>

Gadoti, M. (2005). Pedagogia da Terra e cultura da sustentabilidade. Revista Lusófona de Educação, 6, 15-29.

Gomes, Y. L. & Pedroso, D. S., (2002) Metodologias de Ensino em Educação Ambiental no Ensino Fundamental:

uma Revisão Sistemática. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 22, 1-33.

<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u321353>

Guimarães, M. (2000). Educação ambiental, no consenso um embate?. Campinas- SP: Papirus, 2000. 94p

Mizukami, M. G. N. (1992). Ensino: as abordagens do processo. São Paulo:EPU.

Nogueira, M. O. G., & Leal, D. (2015). Teorias da aprendizagem: um encontro entre os pensamentos filosófico,

pedagógico e psicológico. 2ª ed. Curitiba: InterSaber.

Silva, M. M. P. da., Leite, V. D. (2008). Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino

fundamental. REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, 20, 372-392.

<https://doi.org/10.14295/remea.v20i0.3855>



=====

Arquivo 1: [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Arquivo 2: <https://periodicos.ufes.br/bjpe/issue/archive> (2192 termos)

Termos comuns: 14

Similaridade: 0,30%

O texto abaixo é o conteúdo do documento [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento

<https://periodicos.ufes.br/bjpe/issue/archive> (2192 termos)

=====

<https://doi.org/10.47456/bjpe.v8i4.37896>

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

ARTIGO ORIGINAL OPEN ACCESS

Diagnóstico inicial do aprendizado em projeto **de iniciação científica** júnior sobre educação ambiental

Initial learning diagnosis in a junior scientific initiation project on environmental education

Diagnóstico inicial del aprendizaje en un proyecto de Iniciación Científica Junior sobre educación ambiental

Aloísio J. B. Cotta¹, Niccoly A. Francelino², Bruna M. Martins³

1 3 **Universidade Federal do Espírito Santo**, Centro Universitário Norte **do Espírito Santo**

2 Escola Municipal de Ensino Fundamental Ouro Negro

1* aloisio.cotta@ufes.br 2 niccolyfrancelino@hotmail.com 3 bruna.m.martins@edu.ufes.br

ARTIGO INFO.

Recebido:

Aprovado:

Disponibilizado:

PALAVRAS-CHAVE: ensino fundamental; poluição; Meio Ambiente.

KEYWORDS: elementary education; pollution; Environment.

PALABRAS CLAVE: educación primaria; contaminación; Medio ambiente.

*Autor Correspondente: Autor, Sobrenome abreviado.

RESUMO

Neste estudo, após a realização de oficinas teórico-práticas sobre a poluição do ar e das águas o aprendizado de 26 alunos de uma turma do 3º ano do ensino fundamental foi avaliado. Estudou-se a poluição do ar com uma vela acesa, seguido do exame a fuligem produzida, correlacionando-a



com fontes de poluentes e potenciais danos à saúde. Para a poluição das águas, murais para fixação de imagens de elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação foram empregados. Na sequência, os alunos coletaram e analisaram a água de suas casas. Constatou-se que 100% das amostras de água subterrâneas estão contaminadas com patógenos. Depois de cada oficina, uma atividade avaliativa foi aplicada. Sua correção revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Conclui-se que os alunos assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água, todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos, o que demonstra uma boa compreensão do tema e que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta.

ABSTRACT

In this study, we evaluated the learning of 26 students in a 3rd-grade elementary school class after conducting theoretical and practical workshops on air and water pollution. We began by studying air pollution using a lit candle and by the examining the soot produced. The soot was correlated with pollutant's sources and potential health-related issues. For water pollution, murals to display images of natural elements, pollutants, and mitigation measures were created. The students collected and analyzed water samples from their homes, and it was found that 100% of groundwater samples were contaminated with pathogens. After each workshop, we administered a questionnaire. Which revealed a high accuracy rate of 100% and 70% in the exercises on air and water pollution, respectively. We concluded that the students successfully assimilated the theoretical content and practical exercises. While 30% of the students did not identify all possible health issues arising from the presence of pathogens in water, all students did identify at least one impact. This demonstrates a good understanding of the topic and indicates that the project is succeeding in its goals.

RESUMEN

En este estudio, evaluamos el aprendizaje de 26 estudiantes de una clase de tercer grado de una escuela primaria después de llevar a cabo talleres teóricos y prácticos sobre la contaminación del aire y del agua. Comenzamos



estudiando la contaminación del aire utilizando una vela encendida y luego examinamos el hollín producido. Correlacionamos este hollín con las fuentes de contaminantes y los posibles daños para la salud. Para la contaminación del agua, creamos murales para mostrar imágenes de elementos naturales, contaminantes y medidas de mitigación. Los estudiantes recopilaron y analizaron muestras de agua de sus hogares, y se encontró que el 100% de las muestras de agua subterránea estaban contaminadas con patógenos. Después de cada taller, administramos un cuestionario a los estudiantes, revelando tasas de precisión del 100% y el 70% en los ejercicios sobre contaminación del aire y del agua, respectivamente. Concluimos que los estudiantes asimilaron con éxito el contenido teórico y las prácticas. Aunque el 30% de los estudiantes no identificó todos los posibles impactos en la salud resultantes de la presencia de patógenos en el agua, todos los estudiantes identificaron al menos un impacto. Esto demuestra una buena comprensión del tema y sugiere que el proyecto está teniendo éxito en sus objetivos.

Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Vol. X, N.º Y, p. aa-bb. (ano). Editora CEUNES /DETEC.

Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/BJPE>

INTRODUÇÃO

A discursões sobre prevenção e o combate à degradação ambiental são recorrentes na sociedade atual e nos compromissos intergovernamentais. Os debates destacam a importância da implementação das diretrizes do desenvolvimento sustentável, integrando as dimensões: econômica, social e ambiental.

Segundo Gadoti (2002), a sustentabilidade é um tema preponderante deste o início do milênio, portador de um projeto social global, capaz de reeducar nosso olhar e reacender a esperança em um futuro possível com dignidade em direção aos novos paradigmas para todos. Guimarães (2000) destacou a necessidade de promover uma educação ambiental crítica que mescle justiça social e qualidade ambiental.

Os compromissos da Agenda 2030 pontuam a necessidade da reorientação do ensino, no sentido de difundir a educação ambiental, como ferramenta na implementação dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (Agenda 2030).

Para Silva e Leite (2008) a inserção da educação ambiental na escola proporciona um trabalho permanente, cujas transformações transpõem os muros da mesma, alcançando os demais segmentos da sociedade. A realização de projetos com abordagens complementares aos tópicos previstos no currículo básico, permite expressar as múltiplas dimensões e abordagens possíveis para a educação ambiental, destacando sua importância na conscientização dos jovens, e melhoria da qualidade de vida (Silva & Leite, 2008).

Gomes & Pedroso (2021), após revisar 30 estudos sobre educação ambiental no ensino fundamental publicados entre 2002 e 2020, constataram o predomínio das abordagens



comportamentalista e cognitivista, ou uma mistura de ambas. Destacando também a necessidade de evoluir de apenas intervenções pontuais e de curta duração para programas continuados, executados de forma sistemática, como preconizado nas Diretrizes Nacionais (Brasil, 2012). A abordagem comportamentalista tem como base a instrução e dispõe de instrumentos para mensurar o nível de aprendizagem dos alunos, por meio de objetivos e habilidades que os levem a produzir competências. Já a vertente cognitivista predomina o interacionismo com ênfase na organização do conhecimento mediante a interação do sujeito com o meio em que está inserido (Mizukami, 1986; Nogueira & Leal, 2015).

Seguindo as correntes comportamentalista e cognitivista, o projeto de iniciação científica júnior (ICJr) ?Educação Ambiental no Combate aos Problemas do Cotidiano? é realizado com os 26 estudantes do terceiro ano da Escola Municipal Ouro Negro (EMEF), Guriri, São Mateus-ES. O projeto objetiva promover a conscientização ambiental por meio de oficinas centradas na percepção, avaliação e proposição de ações para mitigação de impactos ambientais presentes em seu dia a dia (<https://www.instagram.com/educacaoambiental.icjr/>). Neste trabalho são discutidos os resultados dos questionários aplicados aos alunos após a realização das atividades sobre poluição do ar e das águas.

METODOLOGIA

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. *Brazilian Journal of Production Engineering*, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580
- 3 -

A abordagem dos temas discutidos no projeto está estruturada na forma de oficinas teórico-prática, cada uma com cerca de 1,5 horas de duração, as quais foram seguidas da aplicação dos questionários de diagnóstico dos conhecimentos sobre o tema apresentado e sua interconexão com a atividade prática experimentada pelos alunos.

Foram realizadas oficinas, uma sobre a poluição do ar e outra (com duas partes) focada na conceitualização e avaliação da contaminação das águas. Para introduzir cada um dos assuntos uma apresentação contendo de 10 slides conceituais foi utilizada.

Para estudar a poluição do ar, depois da introdução teórica sobre as fontes de poluentes e doenças associadas, um experimento com uma pequena vela acesa sobre um prato com o fundo coberto com água foi realizado de forma demonstrativa para ilustrar o processo de combustão com o consumo do oxigênio, ao emborcar um copo de vidro sobre a vela até que a chama se extinguísse. Na sequência, a vela foi novamente acesa e um pedaço de porcelana foi aproximando da chama para coletar a fuligem produzida. Permitiu-se aos alunos tocar na fuligem e estes foram estimulados a discutir sobre a poluição lançada no ar pelos diversos processos de combustão associados a veículos, indústrias e incêndios, além dos riscos à saúde decorrentes da inalação de tais partículas.

Na atividade focada na poluição das águas foram utilizados dois murais (1mx1m), previamente construídos com placas de isopor revestidas com TNT, para que os discentes fixassem fotos de elementos naturais dos ambientes dulcícola (lagos e rios) e marinho (praia e oceanos).

Imagens de poluentes representando: esgoto; resíduos sólidos: plásticos, vidro, metais, pesticidas e petróleo, além de frases com medidas de mitigação foram empregados. Na segunda parte da atividade, realizada no dia seguinte à dos murais, os alunos coletaram e caracterizaram amostras de água subterrânea de suas residências com medidas de pH, condutividade elétrica e teste microbiológico (enumeração de bactérias termotolerantes (BT) e E. coli, usando o Colipaper, ALFAKIT). Os resultados obtidos foram discutidos para conscientização sobre a contaminação da água dos poços decorrente da destinação do esgoto doméstico em fossas negras, como comumente ocorre na localidade do estudo que não conta com rede coletora (Cotta et al., 2021a). Destacou-se a possibilidade de implementação de soluções individuais (como uso de clorador caseiro), uso de fossas sépticas e a necessidade de infraestrutura de saneamento básico (Cotta et al., 2021b; Cotta et al., 2022). Um laudo analítico com os dados gerados foi enviado (por whatsapp) e um clorador entregue para os responsáveis de cada aluno, após assinatura do termo de consentimento aprovado pelo Comitê de Ética do CEUNES para recebimento do clorador (CAEE: 49914521.4.0000.5063). Depois de cada oficina, a atividade diagnóstica, previamente revisada pela professora regente da turma quanto a clareza e profundidade das questões, foi aplicada para avaliar a fixação e compreensão dos temas e atividades realizadas. O diagnóstico do aprendizado é discutido a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. *Brazilian*

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 4 -

Na Figura 1 são apresentadas as questões utilizadas para avaliar os conhecimentos dos alunos sobre a poluição do ar e impactos sobre a saúde.

Figura 1. Questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição do ar.

Fonte: Autor (2023).

Nas Figuras 2A e 2B são apresentados os esquemas dos murais elaborados para atividade sobre a poluição das águas de rios e oceanos, respectivamente, com os elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação. Em 2C os alunos e os murais com as imagens fixadas, em 2D parte de um laudo com a caracterização da físico-química e microbiológica de uma amostra, destacando a alta contaminação com BT e necessidade de tratamento da água antes do uso. Em 2E o questionário aplicado é apresentado.

Figura 2. (A, B) esquema dos murais, (C) murais com as fotos afixadas, alunos e monitora do projeto (ao centro), (D) parte de laudo analítico, (E) questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição das águas e seus impactos na saúde.

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3),



01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 5 -

2C

Fonte: Autor (2023).

A correção das atividades respondidas pelos alunos revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Evidenciando que estes assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água (terceiro exercício da Figura 2E, que pede para circular as imagens associada ao consumo de água contaminada), todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos. O que demonstra uma boa compreensão dos assuntos estudados, das inter-relações entre as fontes da poluição (processos de queima e esgotamento doméstico em fossas), contaminação do ambiente (atmosfera e recursos hídricos) e efeito (impacto na saúde) decorrentes dos poluentes lançados por atividades de seu cotidiano.

Os resultados das análises das amostras de água das residências dos alunos revelaram que 80% das amostras continham BT. Os outros 20% das amostras eram de casas abastecidas pela

2D

2E

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 6 -

rede pública municipal (SAAE- Serviço Autônomo de Água e Esgoto). Isso revelou que 100% das casas que captam água subterrânea com poços raros fazem uso de água contaminada com microrganismos patogênicos. Este resultado está em acordo com os índices de contaminação publicados por Cotta et al. (2021a).

Em ambas oficinas, os alunos demonstraram grande interesse e participação ativa durante as atividades. Foi notório o entusiasmo e o desejo em saber mais sobre a poluição e em relatar as suas histórias e experiências (e de familiares), de seu dia a dia, relacionados a poluição ambiental.

A aplicação e correção dos questionários permitiu constatar o erro mais comum entre as respostas, e assim identificar uma lacuna nos conhecimentos dos alunos. Essa constatação foi importante, pois evidencia os pontos sensíveis em que as atividades do projeto precisam ser explicadas com mais calma, e com redobrado reforço nas discussões, para idealmente



alcançar uma total assimilação dos conhecimentos. O tema foi novamente discutido com os alunos com foco na relação entre uso de água contaminada e as possíveis doenças e riscos à saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de uma breve exposição teórica, seguida de atividade prática e avaliação dos conhecimentos com um questionário se mostra profícua e permitiu avaliar a compreensão dos temas discutidos e o diagnóstico de um ponto crítico que demandou maior atenção e reforço para assimilação do conteúdo.

A aplicação dos questionários, após a realização das oficinas, permitiu revelar um tópico cuja compreensão dos alunos necessitava de maiores explicações e reforço. O que demonstra a importância deste tipo de avaliação.

De modo geral, conclui-se que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta de instruir os alunos a respeito da importância da preservação dos recursos naturais e formas de mitigação dos impactos ambientais presentes em seu contexto local.

AGRADECIMENTOS

FAPES (EDITAL FAPES/CNPq N° 22/2022, projeto nº: 075/2023) pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

Agenda 2030. O Brasil e a Agenda 2030. Rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 44p.

Recuperado

de <https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2015/08/odstraduzidos.pdf>

Brasil (2012). Ministério da Educação. Resolução do CNE nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes

Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Recuperado de

http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf

Cotta, A. J. B., Menezes, E. S., Rachid, M. D. S., Hemerly, F. P. (2021b). Tratamento residencial da água, via

cloração, em Guriri, **São Mateus-ES**. Anais do VIII ENCAQUI, Vitória, ES, Brasil, 1p.

Cotta, A. J. B., Silva, A. A. da., Souza, J. P. B., Livramento, J. L. do., Pirola, B. S., Menezes, E. S. de., Bravo, I. D. N.

(2022). Diagnóstico e desinfecção da água para uso residencial. Engenharia sanitária e ambiental:

Recursos

hídricos e tratamento de água, 2, 77-86. <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222088>

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 7 -

Cotta, A.J.B., Fachetti, P.S. & Andrade, R.P. de., (2021a). Characteristics and impacts on the groundwater of the

Guriri beach resort, **São Mateus, ES**, Brazil. *Environmental Development and Sustainability*, 23, 10601?10622.



<https://doi.org/10.1007/s10668-020-01074-5>

Gadoti, M. (2005). Pedagogia da Terra e cultura da sustentabilidade. Revista Lusófona de Educação, 6, 15-29.

Gomes, Y. L. & Pedroso, D. S., (2002) Metodologias de Ensino em Educação Ambiental no Ensino Fundamental:

uma Revisão Sistemática. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 22, 1-33.

<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u321353>

Guimarães, M. (2000). Educação ambiental, no consenso um embate?. Campinas- SP: Papirus, 2000. 94p

Mizukami, M. G. N. (1992). Ensino: as abordagens do processo. São Paulo:EPU.

Nogueira, M. O. G., & Leal, D. (2015). Teorias da aprendizagem: um encontro entre os pensamentos filosófico,

pedagógico e psicológico. 2ª ed. Curitiba: InterSaberes.

Silva, M. M. P. da., Leite, V. D. (2008). Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino

fundamental. REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, 20, 372-392.

<https://doi.org/10.14295/remea.v20i0.3855>



=====

Arquivo 1: [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Arquivo 2: <https://periodicos.ufes.br/bjpe> (1663 termos)

Termos comuns: 12

Similaridade: 0,29%

O texto abaixo é o conteúdo do documento [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento <https://periodicos.ufes.br/bjpe> (1663 termos)

=====

<https://doi.org/10.47456/bjpe.v8i4.37896>

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons **Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual** 4.0 Internacional. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

ARTIGO ORIGINAL OPEN ACCESS

Diagnóstico inicial do aprendizado em projeto de iniciação científica júnior sobre educação ambiental

Initial learning diagnosis in a junior scientific initiation project on environmental education

Diagnóstico inicial del aprendizaje en un proyecto de Iniciación Científica Junior sobre educación ambiental

Aloísio J. B. Cotta¹, Niccoly A. Francelino², Bruna M. Martins³

1 3 Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo

2 Escola Municipal de Ensino Fundamental Ouro Negro

1* aloisio.cotta@ufes.br 2 niccolyfrancelino@hotmail.com 3 bruna.m.martins@edu.ufes.br

ARTIGO INFO.

Recebido:

Aprovado:

Disponibilizado:

PALAVRAS-CHAVE: ensino fundamental; poluição; Meio Ambiente.

KEYWORDS: elementary education; pollution; Environment.

PALABRAS CLAVE: educación primaria; contaminación; Medio ambiente.

*Autor Correspondente: Autor, Sobrenome abreviado.

RESUMO

Neste estudo, após a realização de oficinas teórico-práticas sobre a poluição do ar e das águas o aprendizado de 26 alunos de uma turma do 3º ano do ensino fundamental foi avaliado. Estudou-se a poluição do ar com uma vela acesa, seguido do exame a fuligem produzida, correlacionando-a



com fontes de poluentes e potenciais danos à saúde. Para a poluição das águas, murais para fixação de imagens de elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação foram empregados. Na sequência, os alunos coletaram e analisaram a água de suas casas. Constatou-se que 100% das amostras de água subterrâneas estão contaminadas com patógenos. Depois de cada oficina, uma atividade avaliativa foi aplicada. Sua correção revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Conclui-se que os alunos assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água, todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos, o que demonstra uma boa compreensão do tema e que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta.

ABSTRACT

In this study, we evaluated the learning of 26 students in a 3rd-grade elementary school class after conducting theoretical and practical workshops on air and water pollution. We began by studying air pollution using a lit candle and by the examining the soot produced. The soot was correlated with pollutant's sources and potential health-related issues. For water pollution, murals to display images of natural elements, pollutants, and mitigation measures were created. The students collected and analyzed water samples from their homes, and it was found that 100% of groundwater samples were contaminated with pathogens. After each workshop, we administered a questionnaire. Which revealed a high accuracy rate of 100% and 70% in the exercises on air and water pollution, respectively. We concluded that the students successfully assimilated the theoretical content and practical exercises. While 30% of the students did not identify all possible health issues arising from the presence of pathogens in water, all students did identify at least one impact. This demonstrates a good understanding of the topic and indicates that the project is succeeding in its goals.

RESUMEN

En este estudio, evaluamos el aprendizaje de 26 estudiantes de una clase de tercer grado de una escuela primaria después de llevar a cabo talleres teóricos y prácticos sobre la contaminación del aire y del agua. Comenzamos



estudiando la contaminación del aire utilizando una vela encendida y luego examinamos el hollín producido. Correlacionamos este hollín con las fuentes de contaminantes y los posibles daños para la salud. Para la contaminación del agua, creamos murales para mostrar imágenes de elementos naturales, contaminantes y medidas de mitigación. Los estudiantes recopilaron y analizaron muestras de agua de sus hogares, y se encontró que el 100% de las muestras de agua subterránea estaban contaminadas con patógenos. Después de cada taller, administramos un cuestionario a los estudiantes, revelando tasas de precisión del 100% y el 70% en los ejercicios sobre contaminación del aire y del agua, respectivamente. Concluimos que los estudiantes asimilaron con éxito el contenido teórico y las prácticas. Aunque el 30% de los estudiantes no identificó todos los posibles impactos en la salud resultantes de la presencia de patógenos en el agua, todos los estudiantes identificaron al menos un impacto. Esto demuestra una buena comprensión del tema y sugiere que el proyecto está teniendo éxito en sus objetivos.

Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Vol. X, N.º Y, p. aa-bb. (ano). Editora CEUNES /DETEC.

Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/BJPE>

INTRODUÇÃO

A discursões sobre prevenção e o combate à degradação ambiental são recorrentes na sociedade atual e nos compromissos intergovernamentais. Os debates destacam a importância da implementação das diretrizes do desenvolvimento sustentável, integrando as dimensões: econômica, social e ambiental.

Segundo Gadoti (2002), a sustentabilidade é um tema preponderante deste o início do milênio, portador de um projeto social global, capaz de reeducar nosso olhar e reacender a esperança em um futuro possível com dignidade em direção aos novos paradigmas para todos. Guimarães (2000) destacou a necessidade de promover uma educação ambiental crítica que mescle justiça social e qualidade ambiental.

Os compromissos da Agenda 2030 pontuam a necessidade da reorientação do ensino, no sentido de difundir a educação ambiental, como ferramenta na implementação dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (Agenda 2030).

Para Silva e Leite (2008) a inserção da educação ambiental na escola proporciona um trabalho permanente, cujas transformações transpõem os muros da mesma, alcançando os demais segmentos da sociedade. A realização de projetos com abordagens complementares aos tópicos previstos no currículo básico, permite expressar as múltiplas dimensões e abordagens possíveis para a educação ambiental, destacando sua importância na conscientização dos jovens, e melhoria da qualidade de vida (Silva & Leite, 2008).

Gomes & Pedrosa (2021), após revisar 30 estudos sobre educação ambiental no ensino fundamental publicados entre 2002 e 2020, constataram o predomínio das abordagens



comportamentalista e cognitivista, ou uma mistura de ambas. Destacando também a necessidade de evoluir de apenas intervenções pontuais e de curta duração para programas continuados, executados de forma sistemática, como preconizado nas Diretrizes Nacionais (Brasil, 2012). A abordagem comportamentalista tem como base a instrução e dispõe de instrumentos para mensurar o nível de aprendizagem dos alunos, por meio de objetivos e habilidades que os levem a produzir competências. Já a vertente cognitivista predomina o interacionismo com ênfase na organização do conhecimento mediante a interação do sujeito com o meio em que está inserido (Mizukami, 1986; Nogueira & Leal, 2015).

Seguindo as correntes comportamentalista e cognitivista, o projeto de iniciação científica júnior (ICJr) ?Educação Ambiental no Combate aos Problemas do Cotidiano? é realizado com os 26 estudantes do terceiro ano da Escola Municipal Ouro Negro (EMEF), Guriri, **São Mateus-ES**. O projeto objetiva promover a conscientização ambiental por meio de oficinas centradas na percepção, avaliação e proposição de ações para mitigação de impactos ambientais presentes em seu dia a dia (<https://www.instagram.com/educacaoambiental.icjr/>). Neste trabalho são discutidos os resultados dos questionários aplicados aos alunos após a realização das atividades sobre poluição do ar e das águas.

METODOLOGIA

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons **Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional**. **Brazilian Journal of Production Engineering**, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 3 -

A abordagem dos temas discutidos no projeto está estruturada na forma de oficinas teórico-prática, cada uma com cerca de 1,5 horas de duração, as quais foram seguidas da aplicação dos questionários de diagnóstico dos conhecimentos **sobre o tema** apresentado e sua interconexão com a atividade prática experimentada pelos alunos.

Foram realizadas oficinas, uma sobre a poluição do ar e outra (com duas partes) focada na conceitualização e avaliação da contaminação das águas. Para introduzir cada um dos assuntos uma apresentação contendo de 10 slides conceituais foi utilizada.

Para estudar a poluição do ar, depois da introdução teórica sobre as fontes de poluentes e doenças associadas, um experimento com uma pequena vela acesa sobre um prato com o fundo coberto com água foi realizado de forma demonstrativa para ilustrar o processo de combustão com o consumo do oxigênio, ao emborcar um copo de vidro sobre a vela até que a chama se extinguísse. Na sequência, a vela foi novamente acesa e um pedaço de porcelana foi aproximando da chama para coletar a fuligem produzida. Permitiu-se aos alunos tocar na fuligem e estes foram estimulados a discutir sobre a poluição lançada no ar pelos diversos processos de combustão associados a veículos, indústrias e incêndios, além dos riscos à saúde decorrentes da inalação de tais partículas.

Na atividade focada na poluição das águas foram utilizados dois murais (1mx1m), previamente construídos com placas de isopor revestidas com TNT, para que os discentes fixassem fotos de elementos naturais dos ambientes dulcícola (lagos e rios) e marinho (praia e oceanos).

Imagens de poluentes representando: esgoto; resíduos sólidos: plásticos, vidro, metais, pesticidas e petróleo, além de frases com medidas de mitigação foram empregados. Na segunda parte da atividade, realizada no dia seguinte à dos murais, os alunos coletaram e caracterizaram amostras de água subterrânea de suas residências com medidas de pH, condutividade elétrica e teste microbiológico (enumeração de bactérias termotolerantes (BT) e E. coli, usando o Colipaper, ALFAKIT). Os resultados obtidos foram discutidos para conscientização sobre a contaminação da água dos poços decorrente da destinação do esgoto doméstico em fossas negras, como comumente ocorre na localidade do estudo que não conta com rede coletora (Cotta et al., 2021a). Destacou-se a possibilidade de implementação de soluções individuais (como uso de clorador caseiro), uso de fossas sépticas e a necessidade de infraestrutura de saneamento básico (Cotta et al., 2021b; Cotta et al., 2022). Um laudo analítico com os dados gerados foi enviado (por whatsapp) e um clorador entregue para os responsáveis de cada aluno, após assinatura do termo de consentimento aprovado pelo Comitê de Ética do CEUNES para recebimento do clorador (CAEE: 49914521.4.0000.5063). Depois de cada oficina, a atividade diagnóstica, previamente revisada pela professora regente da turma quanto a clareza e profundidade das questões, foi aplicada para avaliar a fixação e compreensão dos temas e atividades realizadas. O diagnóstico do aprendizado é discutido a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons [Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). *Brazilian*

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 4 -

Na Figura 1 são apresentadas as questões utilizadas para avaliar os conhecimentos dos alunos sobre a poluição do ar e impactos sobre a saúde.

Figura 1. Questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição do ar.

Fonte: Autor (2023).

Nas Figuras 2A e 2B são apresentados os esquemas dos murais elaborados para atividade sobre a poluição das águas de rios e oceanos, respectivamente, com os elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação. Em 2C os alunos e os murais com as imagens fixadas, em 2D parte de um laudo com a caracterização da físico-química e microbiológica de uma amostra, destacando a alta contaminação com BT e necessidade de tratamento da água antes do uso. Em 2E o questionário aplicado é apresentado.

Figura 2. (A, B) esquema dos murais, (C) murais com as fotos afixadas, alunos e monitora do projeto (ao centro), (D) parte de laudo analítico, (E) questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição das águas e seus impactos na saúde.

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 9(3),



01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons **Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional**. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 5 -

2C

Fonte: Autor (2023).

A correção das atividades respondidas pelos alunos revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Evidenciando que estes assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água (terceiro exercício da Figura 2E, que pede para circular as imagens associada ao consumo de água contaminada), todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos. O que demonstra uma boa compreensão dos assuntos estudados, das inter-relações entre as fontes da poluição (processos de queima e esgotamento doméstico em fossas), contaminação do ambiente (atmosfera e recursos hídricos) e efeito (impacto na saúde) decorrentes dos poluentes lançados por atividades de seu cotidiano.

Os resultados das análises das amostras de água das residências dos alunos revelaram que 80% das amostras continham BT. Os outros 20% das amostras eram de casas abastecidas pela

2D

2E

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons **Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional**. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 6 -

rede pública municipal (SAAE- Serviço Autônomo de Água e Esgoto). Isso revelou que 100% das casas que captam água subterrânea com poços raros fazem uso de água contaminada com microrganismos patogênicos. Este resultado está em acordo com os índices de contaminação publicados por Cotta et al. (2021a).

Em ambas oficinas, os alunos demonstraram grande interesse e participação ativa durante as atividades. Foi notório o entusiasmo e o desejo em saber mais sobre a poluição e em relatar as suas histórias e experiências (e de familiares), de seu dia a dia, relacionados a poluição ambiental.

A aplicação e correção dos questionários permitiu constatar o erro mais comum entre as respostas, e assim identificar uma lacuna nos conhecimentos dos alunos. Essa constatação foi importante, pois evidencia os pontos sensíveis em que as atividades do projeto precisam ser explicadas com mais calma, e com redobrado reforço nas discussões, para idealmente

alcançar uma total assimilação dos conhecimentos. O tema foi novamente discutido com os alunos com foco na relação entre uso de água contaminada e as possíveis doenças e riscos à saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de uma breve exposição teórica, seguida de atividade prática e avaliação dos conhecimentos com um questionário se mostra profícua e permitiu avaliar a compreensão dos temas discutidos e o diagnóstico de um ponto crítico que demandou maior atenção e reforço para assimilação do conteúdo.

A aplicação dos questionários, após a realização das oficinas, permitiu revelar um tópico cuja compreensão dos alunos necessitava de maiores explicações e reforço. O que demonstra a importância deste tipo de avaliação.

De modo geral, conclui-se que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta de instruir os alunos a respeito da importância da preservação dos recursos naturais e formas de mitigação dos impactos ambientais presentes em seu contexto local.

AGRADECIMENTOS

FAPES (EDITAL FAPES/CNPq N° 22/2022, projeto nº: 075/2023) pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

Agenda 2030. O Brasil e a Agenda 2030. Rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 44p.

Recuperado

de <https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2015/08/odstraduzidos.pdf>

Brasil (2012). Ministério da Educação. Resolução do CNE nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes

Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Recuperado de

http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf

Cotta, A. J. B., Menezes, E. S., Rachid, M. D. S., Hemerly, F. P. (2021b). Tratamento residencial da água, via

cloração, em Guriri, **São Mateus-ES**. Anais do VIII ENCAQUI, Vitória, ES, Brasil, 1p.

Cotta, A. J. B., Silva, A. A. da., Souza, J. P. B., Livramento, J. L. do., Pirola, B. S., Menezes, E. S. de., Bravo, I. D. N.

(2022). Diagnóstico e desinfecção da água para uso residencial. Engenharia sanitária e ambiental:

Recursos

hídricos e tratamento de água, 2, 77-86. <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222088>

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. **Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons **Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual** 4.0 Internacional. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 7 -

Cotta, A.J.B., Fachetti, P.S. & Andrade, R.P. de., (2021a). Characteristics and impacts on the groundwater of the

Guriri beach resort, **São Mateus, ES**, Brazil. *Environmental Development and Sustainability*, 23, 10601?10622.

<https://doi.org/10.1007/s10668-020-01074-5>

Gadoti, M. (2005). Pedagogia da Terra e cultura da sustentabilidade. *Revista Lusófona de Educação*, 6, 15-29.

Gomes, Y. L. & Pedroso, D. S., (2002) Metodologias de Ensino em Educação Ambiental no Ensino Fundamental:

uma Revisão Sistemática. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 22, 1-33.

<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u321353>

Guimarães, M. (2000). Educação ambiental, no consenso um embate?. Campinas- SP: Papirus, 2000. 94p

Mizukami, M. G. N. (1992). Ensino: as abordagens do processo. São Paulo:EPU.

Nogueira, M. O. G., & Leal, D. (2015). Teorias da aprendizagem: um encontro entre os pensamentos filosófico,

pedagógico e psicológico. 2ª ed. Curitiba: InterSaber.

Silva, M. M. P. da., Leite, V. D. (2008). Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino

fundamental. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 20, 372-392.

<https://doi.org/10.14295/remea.v20i0.3855>



=====

Arquivo 1: [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Arquivo 2: https://www.coc.fiocruz.br/images/PDF/orientacoes_APA.pdf (1637 termos)

Termos comuns: 6

Similaridade: 0,15%

O texto abaixo é o conteúdo do documento [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento

https://www.coc.fiocruz.br/images/PDF/orientacoes_APA.pdf (1637 termos)

=====

<https://doi.org/10.47456/bjpe.v8i4.37896>

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

ARTIGO ORIGINAL OPEN ACCESS

Diagnóstico inicial do aprendizado em projeto de iniciação científica júnior sobre educação ambiental

Initial learning diagnosis in a junior scientific initiation project on environmental education

Diagnóstico inicial del aprendizaje en un proyecto de Iniciación Científica Junior sobre educación ambiental

Aloísio J. B. Cotta¹, Niccoly A. Francelino², Bruna M. Martins³

1 3 Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo

2 Escola Municipal de Ensino Fundamental Ouro Negro

1* aloisio.cotta@ufes.br 2 niccolyfrancelino@hotmail.com 3 bruna.m.martins@edu.ufes.br

ARTIGO INFO.

Recebido:

Aprovado:

Disponibilizado:

PALAVRAS-CHAVE: ensino fundamental; poluição; Meio Ambiente.

KEYWORDS: elementary education; pollution; Environment.

PALABRAS CLAVE: educación primaria; contaminación; Medio ambiente.

*Autor Correspondente: Autor, Sobrenome abreviado.

RESUMO

Neste estudo, após a realização de oficinas teórico-práticas sobre a poluição do ar e das águas o aprendizado de 26 alunos de uma turma do 3º ano do ensino fundamental foi avaliado. Estudou-se a poluição do ar com uma vela acesa, seguido do exame a fuligem produzida, correlacionando-a



com fontes de poluentes e potenciais danos à saúde. Para a poluição das águas, murais para fixação de imagens de elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação foram empregados. Na sequência, os alunos coletaram e analisaram a água de suas casas. Constatou-se que 100% das amostras de água subterrâneas estão contaminadas com patógenos. Depois de cada oficina, uma atividade avaliativa foi aplicada. Sua correção revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Conclui-se que os alunos assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água, todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos, o que demonstra uma boa compreensão do tema e que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta.

ABSTRACT

In this study, we evaluated the learning of 26 students in a 3rd-grade elementary school class after conducting theoretical and practical workshops on air and water pollution. We began by studying air pollution using a lit candle and by the examining the soot produced. The soot was correlated with pollutant?s sources and potential health-related issues. For water pollution, murals to display images of natural elements, pollutants, and mitigation measures were created. The students collected and analyzed water samples from their homes, and it was found that 100% of groundwater samples were contaminated with pathogens. After each workshop, we administered a questionnaire. Which revealed a high accuracy rate of 100% and 70% in the exercises on air and water pollution, respectively. We concluded that the students successfully assimilated the theoretical content and practical exercises. While 30% of the students did not identify all possible health issues arising from the presence of pathogens in water, all students did identify at least one impact. This demonstrates a good understanding of the topic and indicates that the project is succeeding in its goals.

RESUMEN

En este estudio, evaluamos el aprendizaje de 26 estudiantes de una clase de tercer grado de una escuela primaria después de llevar a cabo talleres teóricos y prácticos sobre la contaminación del aire y del agua. Comenzamos



estudiando la contaminación del aire utilizando una vela encendida y luego examinamos el hollín producido. Correlacionamos este hollín con las fuentes de contaminantes y los posibles daños para la salud. Para la contaminación del agua, creamos murales para mostrar imágenes de elementos naturales, contaminantes y medidas de mitigación. Los estudiantes recopilaron y analizaron muestras de agua de sus hogares, y se encontró que el 100% de las muestras de agua subterránea estaban contaminadas con patógenos. Después de cada taller, administramos un cuestionario a los estudiantes, revelando tasas de precisión del 100% y el 70% en los ejercicios sobre contaminación del aire y del agua, respectivamente. Concluimos que los estudiantes asimilaron con éxito el contenido teórico y las prácticas. Aunque el 30% de los estudiantes no identificó todos los posibles impactos en la salud resultantes de la presencia de patógenos en el agua, todos los estudiantes identificaron al menos un impacto. Esto demuestra una buena comprensión del tema y sugiere que el proyecto está teniendo éxito en sus objetivos.

Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Vol. X, N.º Y, p. aa-bb. (ano). Editora CEUNES /DETEC.

Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/BJPE>

INTRODUÇÃO

A discursões sobre prevenção e o combate à degradação ambiental são recorrentes na sociedade atual e nos compromissos intergovernamentais. Os debates destacam a importância da implementação das diretrizes do desenvolvimento sustentável, integrando as dimensões: econômica, social e ambiental.

Segundo Gadoti (2002), a sustentabilidade é um tema preponderante deste o início do milênio, portador de um projeto social global, capaz de reeducar nosso olhar e reacender a esperança em um futuro possível com dignidade em direção aos novos paradigmas para todos. Guimarães (2000) destacou a necessidade de promover uma educação ambiental crítica que mescle justiça social e qualidade ambiental.

Os compromissos da Agenda 2030 pontuam a necessidade da reorientação do ensino, no sentido de difundir a educação ambiental, como ferramenta na implementação dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (Agenda 2030).

Para Silva e Leite (2008) a inserção da educação ambiental na escola proporciona um trabalho permanente, cujas transformações transpõem os muros da mesma, alcançando os demais segmentos da sociedade. A realização de projetos com abordagens complementares aos tópicos previstos no currículo básico, permite expressar as múltiplas dimensões e abordagens possíveis para a educação ambiental, destacando sua importância na conscientização dos jovens, e melhoria da qualidade de vida (Silva & Leite, 2008).

Gomes & Pedrosa (2021), após revisar 30 estudos sobre educação ambiental no ensino fundamental publicados entre 2002 e 2020, constataram o predomínio das abordagens



comportamentalista e cognitivista, ou uma mistura de ambas. Destacando também a necessidade de evoluir de apenas intervenções pontuais e de curta duração para programas continuados, executados de forma sistemática, como preconizado nas Diretrizes Nacionais (Brasil, 2012). A abordagem comportamentalista tem como base a instrução e dispõe de instrumentos para mensurar o nível de aprendizagem dos alunos, por meio de objetivos e habilidades que os levem a produzir competências. Já a vertente cognitivista predomina o interacionismo com ênfase na organização do conhecimento mediante a interação do sujeito com o meio em que está inserido (Mizukami, 1986; Nogueira & Leal, 2015).

Seguindo as correntes comportamentalista e cognitivista, o projeto de iniciação científica júnior (ICJr) ?Educação Ambiental no Combate aos Problemas do Cotidiano? é realizado com os 26 estudantes do terceiro ano da Escola Municipal Ouro Negro (EMEF), Guriri, São Mateus-ES. O projeto objetiva promover a conscientização ambiental por meio de oficinas centradas na percepção, avaliação e proposição de ações para mitigação de impactos ambientais presentes em seu dia a dia (<https://www.instagram.com/educacaoambiental.icjr/>). Neste trabalho são discutidos os resultados dos questionários aplicados aos alunos após a realização das atividades sobre poluição do ar e das águas.

METODOLOGIA

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. Brazilian Journal of Production Engineering, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580
- 3 -

A abordagem dos temas discutidos no projeto está estruturada na forma de oficinas teórico-prática, cada uma com cerca de 1,5 horas de duração, as quais foram seguidas da aplicação dos questionários de diagnóstico dos conhecimentos sobre o tema apresentado e sua interconexão com a atividade prática experimentada pelos alunos.

Foram realizadas oficinas, uma sobre a poluição do ar e outra (com duas partes) focada na conceitualização e avaliação da contaminação das águas. Para introduzir cada um dos assuntos uma apresentação contendo de 10 slides conceituais foi utilizada.

Para estudar a poluição do ar, depois da introdução teórica sobre as fontes de poluentes e doenças associadas, um experimento com uma pequena vela acesa sobre um prato com o fundo coberto com água foi realizado de forma demonstrativa para ilustrar o processo de combustão com o consumo do oxigênio, ao emborcar um copo de vidro sobre a vela até que a chama se extinguísse. Na sequência, a vela foi novamente acesa e um pedaço de porcelana foi aproximando da chama para coletar a fuligem produzida. Permitiu-se aos alunos tocar na fuligem e estes foram estimulados a discutir sobre a poluição lançada no ar pelos diversos processos de combustão associados a veículos, indústrias e incêndios, além dos riscos à saúde decorrentes da inalação de tais partículas.

Na atividade focada na poluição das águas foram utilizados dois murais (1mx1m), previamente construídos com placas de isopor revestidas com TNT, para que os discentes fixassem fotos de elementos naturais dos ambientes dulcícola (lagos e rios) e marinho (praia e oceanos).

Imagens de poluentes representando: esgoto; resíduos sólidos: plásticos, vidro, metais, pesticidas e petróleo, além de frases com medidas de mitigação foram empregados. Na segunda parte da atividade, realizada no dia seguinte à dos murais, os alunos coletaram e caracterizaram amostras de água subterrânea de suas residências com medidas de pH, condutividade elétrica e teste microbiológico (enumeração de bactérias termotolerantes (BT) e E. coli, usando o Colipaper, ALFAKIT). Os resultados obtidos foram discutidos para conscientização sobre a contaminação da água dos poços decorrente da destinação do esgoto doméstico em fossas negras, como comumente ocorre na localidade do estudo que não conta com rede coletora (Cotta et al., 2021a). Destacou-se a possibilidade de implementação de soluções individuais (como uso de clorador caseiro), uso de fossas sépticas e a necessidade de infraestrutura de saneamento básico (Cotta et al., 2021b; Cotta et al., 2022). Um laudo analítico com os dados gerados foi enviado (por whatsapp) e um clorador entregue para os responsáveis de cada aluno, após assinatura do termo de consentimento aprovado pelo Comitê de Ética do CEUNES para recebimento do clorador (CAEE: 49914521.4.0000.5063). Depois de cada oficina, a atividade diagnóstica, previamente revisada pela professora regente da turma quanto a clareza e profundidade das questões, foi aplicada para avaliar a fixação e compreensão dos temas e atividades realizadas. O diagnóstico do aprendizado é discutido a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. Brazilian Journal of Production Engineering, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 4 -

Na Figura 1 são apresentadas as questões utilizadas para avaliar os conhecimentos dos alunos sobre a poluição do ar e impactos sobre a saúde.

Figura 1. Questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição do ar.

Fonte: Autor (2023).

Nas Figuras 2A e 2B são apresentados os esquemas dos murais elaborados para atividade sobre a poluição das águas de rios e oceanos, respectivamente, com os elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação. Em 2C os alunos e os murais com as imagens fixadas, em 2D parte de um laudo com a caracterização da físico-química e microbiológica de uma amostra, destacando a alta contaminação com BT e necessidade de tratamento da água antes do uso. Em 2E o questionário aplicado é apresentado.

Figura 2. (A, B) esquema dos murais, (C) murais com as fotos afixadas, alunos e monitora do projeto (ao centro), (D) parte de laudo analítico, (E) questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição das águas e seus impactos na saúde.

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. Brazilian Journal of Production Engineering, 9(3),



01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 5 -

2C

Fonte: Autor (2023).

A correção das atividades respondidas pelos alunos revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Evidenciando que estes assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água (terceiro exercício da Figura 2E, que pede para circular as imagens associada ao consumo de água contaminada), todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos. O que demonstra uma boa compreensão dos assuntos estudados, das inter-relações entre as fontes da poluição (processos de queima e esgotamento doméstico em fossas), contaminação do ambiente (atmosfera e recursos hídricos) e efeito (impacto na saúde) decorrentes dos poluentes lançados por atividades de seu cotidiano.

Os resultados das análises das amostras de água das residências dos alunos revelaram que 80% das amostras continham BT. Os outros 20% das amostras eram de casas abastecidas pela

2D

2E

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. Brazilian Journal of Production Engineering, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 6 -

rede pública municipal (SAAE- Serviço Autônomo de Água e Esgoto). Isso revelou que 100% das casas que captam água subterrânea com poços raros fazem uso de água contaminada com microrganismos patogênicos. Este resultado está em acordo com os índices de contaminação publicados por Cotta et al. (2021a).

Em ambas oficinas, os alunos demonstraram grande interesse e participação ativa durante as atividades. Foi notório o entusiasmo e o desejo em saber mais sobre a poluição e em relatar as suas histórias e experiências (e de familiares), de seu dia a dia, relacionados a poluição ambiental.

A aplicação e correção dos questionários permitiu constatar o erro mais comum entre as respostas, e assim identificar uma lacuna nos conhecimentos dos alunos. Essa constatação foi importante, pois evidencia os pontos sensíveis em que as atividades do projeto precisam ser explicadas com mais calma, e com redobrado reforço nas discussões, para idealmente



alcançar uma total assimilação dos conhecimentos. O tema foi novamente discutido com os alunos com foco na relação entre uso de água contaminada e as possíveis doenças e riscos à saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de uma breve exposição teórica, seguida de atividade prática e avaliação dos conhecimentos com um questionário se mostra profícua e permitiu avaliar a compreensão dos temas discutidos e o diagnóstico de um ponto crítico que demandou maior atenção e reforço para assimilação do conteúdo.

A aplicação dos questionários, após a realização das oficinas, permitiu revelar um tópico cuja compreensão dos alunos necessitava de maiores explicações e reforço. O que demonstra a importância deste tipo de avaliação.

De modo geral, conclui-se que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta de instruir os alunos a respeito da importância da preservação dos recursos naturais e formas de mitigação dos impactos ambientais presentes em seu contexto local.

AGRADECIMENTOS

FAPES (EDITAL FAPES/CNPq N° 22/2022, projeto n°: 075/2023) pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

Agenda 2030. O Brasil e a Agenda 2030. Rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 44p.

Recuperado

de <https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2015/08/odstraduzidos.pdf>

Brasil (2012). Ministério da Educação. Resolução do CNE n° 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes

Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Recuperado de

http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf

Cotta, A. J. B., Menezes, E. S., Rachid, M. D. S., Hemerly, F. P. (2021b). Tratamento residencial da água, via

cloração, em Guriri, São Mateus-ES. Anais do VIII ENCAQUI, Vitória, ES, Brasil, 1p.

Cotta, A. J. B., Silva, A. A. da., Souza, J. P. B., Livramento, J. L. do., Pirola, B. S., Menezes, E. S. de., Bravo, I. D. N.

(2022). Diagnóstico e desinfecção da água para uso residencial. Engenharia sanitária e ambiental:

Recursos

hídricos e tratamento de água, 2, 77-86. <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222088>

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. Brazilian Journal of Production Engineering, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 7 -

Cotta, A.J.B., Fachetti, P.S. & Andrade, R.P. de., (2021a). Characteristics and impacts on the groundwater of the

Guriri beach resort, São Mateus, ES, Brazil. Environmental Development and Sustainability, 23, 10601?10622.



<https://doi.org/10.1007/s10668-020-01074-5>

Gadoti, M. (2005). Pedagogia da Terra e cultura da sustentabilidade. *Revista Lusófona de Educação*, 6, 15-29.

Gomes, Y. L. & Pedroso, D. S., (2002) Metodologias de Ensino em Educação Ambiental no Ensino Fundamental:

uma Revisão Sistemática. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 22, 1-33.

<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u321353>

Guimarães, M. (2000). Educação ambiental, no consenso um embate?. Campinas- SP: Papirus, 2000. 94p

Mizukami, M. G. N. (1992). Ensino: as abordagens do processo. São Paulo:EPU.

Nogueira, M. O. G., & Leal, D. (2015). Teorias da aprendizagem: um encontro entre os pensamentos filosófico,

pedagógico e psicológico. 2ª ed. Curitiba: InterSaber.

Silva, M. M. P. da., Leite, V. D. (2008). Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino

fundamental. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 20, 372-392.

<https://doi.org/10.14295/remea.v20i0.3855>



=====

Arquivo 1: [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Arquivo 2: <https://rockcontent.com/br/talent-blog/o-que-e-creative-commons> (1195 termos)

Termos comuns: 5

Similaridade: 0,14%

O texto abaixo é o conteúdo do documento [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento <https://rockcontent.com/br/talent-blog/o-que-e-creative-commons> (1195 termos)

=====

<https://doi.org/10.47456/bjpe.v8i4.37896>

Esta obra está licenciada com **uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual** 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

ARTIGO ORIGINAL OPEN ACCESS

Diagnóstico inicial do aprendizado em projeto de iniciação científica júnior sobre educação ambiental

Initial learning diagnosis in a junior scientific initiation project on environmental education

Diagnóstico inicial del aprendizaje en un proyecto de Iniciación Científica Junior sobre educación ambiental

Aloísio J. B. Cotta¹, Niccoly A. Francelino², Bruna M. Martins³

¹ 3 Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo

² Escola Municipal de Ensino Fundamental Ouro Negro

^{1*} aloisio.cotta@ufes.br ² niccolyfrancelino@hotmail.com ³ bruna.m.martins@edu.ufes.br

ARTIGO INFO.

Recebido:

Aprovado:

Disponibilizado:

PALAVRAS-CHAVE: ensino fundamental; poluição; Meio Ambiente.

KEYWORDS: elementary education; pollution; Environment.

PALABRAS CLAVE: educación primaria; contaminación; Medio ambiente.

*Autor Correspondente: Autor, Sobrenome abreviado.

RESUMO

Neste estudo, após a realização de oficinas teórico-práticas sobre a poluição do ar e das águas o aprendizado de 26 alunos de uma turma do 3º ano do ensino fundamental foi avaliado. Estudou-se a poluição do ar com uma vela acesa, seguido do exame a fuligem produzida, correlacionando-a



com fontes de poluentes e potenciais danos à saúde. Para a poluição das águas, murais para fixação de imagens de elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação foram empregados. Na sequência, os alunos coletaram e analisaram a água de suas casas. Constatou-se que 100% das amostras de água subterrâneas estão contaminadas com patógenos. Depois de cada oficina, uma atividade avaliativa foi aplicada. Sua correção revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Conclui-se que os alunos assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água, todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos, o que demonstra uma boa compreensão do tema e que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta.

ABSTRACT

In this study, we evaluated the learning of 26 students in a 3rd-grade elementary school class after conducting theoretical and practical workshops on air and water pollution. We began by studying air pollution using a lit candle and by the examining the soot produced. The soot was correlated with pollutant?s sources and potential health-related issues. For water pollution, murals to display images of natural elements, pollutants, and mitigation measures were created. The students collected and analyzed water samples from their homes, and it was found that 100% of groundwater samples were contaminated with pathogens. After each workshop, we administered a questionnaire. Which revealed a high accuracy rate of 100% and 70% in the exercises on air and water pollution, respectively. We concluded that the students successfully assimilated the theoretical content and practical exercises. While 30% of the students did not identify all possible health issues arising from the presence of pathogens in water, all students did identify at least one impact. This demonstrates a good understanding of the topic and indicates that the project is succeeding in its goals.

RESUMEN

En este estudio, evaluamos el aprendizaje de 26 estudiantes de una clase de tercer grado de una escuela primaria después de llevar a cabo talleres teóricos y prácticos sobre la contaminación del aire y del agua. Comenzamos



estudiando la contaminación del aire utilizando una vela encendida y luego examinamos el hollín producido. Correlacionamos este hollín con las fuentes de contaminantes y los posibles daños para la salud. Para la contaminación del agua, creamos murales para mostrar imágenes de elementos naturales, contaminantes y medidas de mitigación. Los estudiantes recopilaron y analizaron muestras de agua de sus hogares, y se encontró que el 100% de las muestras de agua subterránea estaban contaminadas con patógenos. Después de cada taller, administramos un cuestionario a los estudiantes, revelando tasas de precisión del 100% y el 70% en los ejercicios sobre contaminación del aire y del agua, respectivamente. Concluimos que los estudiantes asimilaron con éxito el contenido teórico y las prácticas. Aunque el 30% de los estudiantes no identificó todos los posibles impactos en la salud resultantes de la presencia de patógenos en el agua, todos los estudiantes identificaron al menos un impacto. Esto demuestra una buena comprensión del tema y sugiere que el proyecto está teniendo éxito en sus objetivos.

Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Vol. X, N.º Y, p. aa-bb. (ano). Editora CEUNES /DETEC.

Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/BJPE>

INTRODUÇÃO

A discursões sobre prevenção e o combate à degradação ambiental são recorrentes na sociedade atual e nos compromissos intergovernamentais. Os debates destacam a importância da implementação das diretrizes do desenvolvimento sustentável, integrando as dimensões: econômica, social e ambiental.

Segundo Gadoti (2002), a sustentabilidade é um tema preponderante deste o início do milênio, portador de um projeto social global, capaz de reeducar nosso olhar e reacender a esperança em um futuro possível com dignidade em direção aos novos paradigmas para todos. Guimaraes (2000) destacou a necessidade de promover uma educação ambiental crítica que mescle justiça social e qualidade ambiental.

Os compromissos da Agenda 2030 pontuam a necessidade da reorientação do ensino, no sentido de difundir a educação ambiental, como ferramenta na implementação dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (Agenda 2030).

Para Silva e Leite (2008) a inserção da educação ambiental na escola proporciona um trabalho permanente, cujas transformações transpõem os muros da mesma, alcançando os demais segmentos da sociedade. A realização de projetos com abordagens complementares aos tópicos previstos no currículo básico, permite expressar as múltiplas dimensões e abordagens possíveis para a educação ambiental, destacando sua importância na conscientização dos jovens, e melhoria da qualidade de vida (Silva & Leite, 2008).

Gomes & Pedrosa (2021), após revisar 30 estudos sobre educação ambiental no ensino fundamental publicados entre 2002 e 2020, constataram o predomínio das abordagens



comportamentalista e cognitivista, ou uma mistura de ambas. Destacando também a necessidade de evoluir de apenas intervenções pontuais e de curta duração para programas continuados, executados de forma sistemática, como preconizado nas Diretrizes Nacionais (Brasil, 2012). A abordagem comportamentalista tem como base a instrução e dispõe de instrumentos para mensurar o nível de aprendizagem dos alunos, por meio de objetivos e habilidades que os levem a produzir competências. Já a vertente cognitivista predomina o interacionismo com ênfase na organização do conhecimento mediante a interação do sujeito com o meio em que está inserido (Mizukami, 1986; Nogueira & Leal, 2015).

Seguindo as correntes comportamentalista e cognitivista, o projeto de iniciação científica júnior (ICJr) ?Educação Ambiental no Combate aos Problemas do Cotidiano? é realizado com os 26 estudantes do terceiro ano da Escola Municipal Ouro Negro (EMEF), Guriri, São Mateus-ES. O projeto objetiva promover a conscientização ambiental por meio de oficinas centradas na percepção, avaliação e proposição de ações para mitigação de impactos ambientais presentes em seu dia a dia (<https://www.instagram.com/educacaoambiental.icjr/>). Neste trabalho são discutidos os resultados dos questionários aplicados aos alunos após a realização das atividades sobre poluição do ar e das águas.

METODOLOGIA

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. Brazilian Journal of Production Engineering, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com [uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional](#). Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 3 -

A abordagem dos temas discutidos no projeto está estruturada na forma de oficinas teórico-prática, cada uma com cerca de 1,5 horas de duração, as quais foram seguidas da aplicação dos questionários de diagnóstico dos conhecimentos sobre o tema apresentado e sua interconexão com a atividade prática experimentada pelos alunos.

Foram realizadas oficinas, uma sobre a poluição do ar e outra (com duas partes) focada na conceitualização e avaliação da contaminação das águas. Para introduzir cada um dos assuntos uma apresentação contendo de 10 slides conceituais foi utilizada.

Para estudar a poluição do ar, depois da introdução teórica sobre as fontes de poluentes e doenças associadas, um experimento com uma pequena vela acesa sobre um prato com o fundo coberto com água foi realizado de forma demonstrativa para ilustrar o processo de combustão com o consumo do oxigênio, ao emborcar um copo de vidro sobre a vela até que a chama se extinguisse. Na sequência, a vela foi novamente acesa e um pedaço de porcelana foi aproximando da chama para coletar a fuligem produzida. Permitiu-se aos alunos tocar na fuligem e estes foram estimulados a discutir sobre a poluição lançada no ar pelos diversos processos de combustão associados a veículos, indústrias e incêndios, além dos riscos à saúde decorrentes da inalação de tais partículas.

Na atividade focada na poluição das águas foram utilizados dois murais (1mx1m), previamente construídos com placas de isopor revestidas com TNT, para que os discentes fixassem fotos de elementos naturais dos ambientes dulcícola (lagos e rios) e marinho (praia e oceanos).

Imagens de poluentes representando: esgoto; resíduos sólidos: plásticos, vidro, metais, pesticidas e petróleo, além de frases com medidas de mitigação foram empregados. Na segunda parte da atividade, realizada no dia seguinte à dos murais, os alunos coletaram e caracterizaram amostras de água subterrânea de suas residências com medidas de pH, condutividade elétrica e teste microbiológico (enumeração de bactérias termotolerantes (BT) e E. coli, usando o Colipaper, ALFAKIT). Os resultados obtidos foram discutidos para conscientização sobre a contaminação da água dos poços decorrente da destinação do esgoto doméstico em fossas negras, como comumente ocorre na localidade do estudo que não conta com rede coletora (Cotta et al., 2021a). Destacou-se a possibilidade de implementação de soluções individuais (como uso de clorador caseiro), uso de fossas sépticas e a necessidade de infraestrutura de saneamento básico (Cotta et al., 2021b; Cotta et al., 2022). Um laudo analítico com os dados gerados foi enviado (por whatsapp) e um clorador entregue para os responsáveis de cada aluno, após assinatura do termo de consentimento aprovado pelo Comitê de Ética do CEUNES para recebimento do clorador (CAEE: 49914521.4.0000.5063). Depois de cada oficina, a atividade diagnóstica, previamente revisada pela professora regente da turma quanto a clareza e profundidade das questões, foi aplicada para avaliar a fixação e compreensão dos temas e atividades realizadas. O diagnóstico do aprendizado é discutido a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. Brazilian Journal of Production Engineering, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com [uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 4 -

Na Figura 1 são apresentadas as questões utilizadas para avaliar os conhecimentos dos alunos sobre a poluição do ar e impactos sobre a saúde.

Figura 1. Questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição do ar.

Fonte: Autor (2023).

Nas Figuras 2A e 2B são apresentados os esquemas dos murais elaborados para atividade sobre a poluição das águas de rios e oceanos, respectivamente, com os elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação. Em 2C os alunos e os murais com as imagens fixadas, em 2D parte de um laudo com a caracterização da físico-química e microbiológica de uma amostra, destacando a alta contaminação com BT e necessidade de tratamento da água antes do uso. Em 2E o questionário aplicado é apresentado.

Figura 2. (A, B) esquema dos murais, (C) murais com as fotos afixadas, alunos e monitora do projeto (ao centro), (D) parte de laudo analítico, (E) questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição das águas e seus impactos na saúde.

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. Brazilian Journal of Production Engineering, 9(3),



01-06.

Esta obra está licenciada com **uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional**. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 5 -

2C

Fonte: Autor (2023).

A correção das atividades respondidas pelos alunos revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Evidenciando que estes assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água (terceiro exercício da Figura 2E, que pede para circular as imagens associada ao consumo de água contaminada), todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos. O que demonstra uma boa compreensão dos assuntos estudados, das inter-relações entre as fontes da poluição (processos de queima e esgotamento doméstico em fossas), contaminação do ambiente (atmosfera e recursos hídricos) e efeito (impacto na saúde) decorrentes dos poluentes lançados por atividades de seu cotidiano.

Os resultados das análises das amostras de água das residências dos alunos revelaram que 80% das amostras continham BT. Os outros 20% das amostras eram de casas abastecidas pela

2D

2E

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. Brazilian Journal of Production Engineering, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com **uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional**. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 6 -

rede pública municipal (SAAE- Serviço Autônomo de Água e Esgoto). Isso revelou que 100% das casas que captam água subterrânea com poços raros fazem uso de água contaminada com microrganismos patogênicos. Este resultado está em acordo com os índices de contaminação publicados por Cotta et al. (2021a).

Em ambas oficinas, os alunos demonstraram grande interesse e participação ativa durante as atividades. Foi notório o entusiasmo e o desejo em saber mais sobre a poluição e em relatar as suas histórias e experiências (e de familiares), de seu dia a dia, relacionados a poluição ambiental.

A aplicação e correção dos questionários permitiu constatar o erro mais comum entre as respostas, e assim identificar uma lacuna nos conhecimentos dos alunos. Essa constatação foi importante, pois evidencia os pontos sensíveis em que as atividades do projeto precisam ser explicadas com mais calma, e com redobrado reforço nas discussões, para idealmente



alcançar uma total assimilação dos conhecimentos. O tema foi novamente discutido com os alunos com foco na relação entre uso de água contaminada e as possíveis doenças e riscos à saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de uma breve exposição teórica, seguida de atividade prática e avaliação dos conhecimentos com um questionário se mostra profícua e permitiu avaliar a compreensão dos temas discutidos e o diagnóstico de um ponto crítico que demandou maior atenção e reforço para assimilação do conteúdo.

A aplicação dos questionários, após a realização das oficinas, permitiu revelar um tópico cuja compreensão dos alunos necessitava de maiores explicações e reforço. O que demonstra a importância deste tipo de avaliação.

De modo geral, conclui-se que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta de instruir os alunos a respeito da importância da preservação dos recursos naturais e formas de mitigação dos impactos ambientais presentes em seu contexto local.

AGRADECIMENTOS

FAPES (EDITAL FAPES/CNPq N° 22/2022, projeto nº: 075/2023) pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

Agenda 2030. O Brasil e a Agenda 2030. Rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 44p.

Recuperado

de <https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2015/08/odstraduzidos.pdf>

Brasil (2012). Ministério da Educação. Resolução do CNE nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes

Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Recuperado de

http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf

Cotta, A. J. B., Menezes, E. S., Rachid, M. D. S., Hemerly, F. P. (2021b). Tratamento residencial da água, via

cloração, em Guriri, São Mateus-ES. Anais do VIII ENCAQUI, Vitória, ES, Brasil, 1p.

Cotta, A. J. B., Silva, A. A. da., Souza, J. P. B., Livramento, J. L. do., Pirola, B. S., Menezes, E. S. de., Bravo, I. D. N.

(2022). Diagnóstico e desinfecção da água para uso residencial. Engenharia sanitária e ambiental:

Recursos

hídricos e tratamento de água, 2, 77-86. <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222088>

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). Título. Brazilian Journal of Production Engineering, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com [uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) 4.0 Internacional. Brazilian

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 7 -

Cotta, A.J.B., Fachetti, P.S. & Andrade, R.P. de., (2021a). Characteristics and impacts on the groundwater of the

Guriri beach resort, São Mateus, ES, Brazil. Environmental Development and Sustainability, 23, 10601?10622.

<https://doi.org/10.1007/s10668-020-01074-5>

Gadoti, M. (2005). Pedagogia da Terra e cultura da sustentabilidade. *Revista Lusófona de Educação*, 6, 15-29.

Gomes, Y. L. & Pedroso, D. S., (2002) Metodologias de Ensino em Educação Ambiental no Ensino Fundamental:

uma Revisão Sistemática. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 22, 1-33.

<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u321353>

Guimarães, M. (2000). Educação ambiental, no consenso um embate?. Campinas- SP: Papirus, 2000. 94p

.

Mizukami, M. G. N. (1992). Ensino: as abordagens do processo. São Paulo:EPU.

Nogueira, M. O. G., & Leal, D. (2015). Teorias da aprendizagem: um encontro entre os pensamentos filosófico,

pedagógico e psicológico. 2ª ed. Curitiba: InterSaberes.

Silva, M. M. P. da., Leite, V. D. (2008). Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino

fundamental. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 20, 372-392.

<https://doi.org/10.14295/remea.v20i0.3855>



=====

Arquivo 1: [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Arquivo 2: <https://www.scielo.br/journal/bjb/about> (2149 termos)

Termos comuns: 6

Similaridade: 0,13%

O texto abaixo é o conteúdo do documento [Diagnóstico aprendido ICJr sobre educação ambiental.pdf \(2363 termos\)](#)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento <https://www.scielo.br/journal/bjb/about> (2149 termos)

=====

<https://doi.org/10.47456/bjpe.v8i4.37896>

Esta obra está licenciada com **uma Licença Creative Commons** Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

ARTIGO ORIGINAL OPEN ACCESS

Diagnóstico inicial do aprendizado em projeto de iniciação científica júnior sobre educação ambiental

Initial learning diagnosis in a junior scientific initiation project on environmental education

Diagnóstico inicial del aprendizaje en un proyecto de Iniciación Científica Junior sobre educación ambiental

Aloísio J. B. Cotta¹, Niccoly A. Francelino², Bruna M. Martins³

1 3 Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo

2 Escola Municipal de Ensino Fundamental Ouro Negro

1* aloisio.cotta@ufes.br 2 niccolyfrancelino@hotmail.com 3 bruna.m.martins@edu.ufes.br

ARTIGO INFO.

Recebido:

Aprovado:

Disponibilizado:

PALAVRAS-CHAVE: ensino fundamental; poluição; Meio Ambiente.

KEYWORDS: elementary education; pollution; Environment.

PALABRAS CLAVE: educación primaria; contaminación; Medio ambiente.

*Autor Correspondente: Autor, Sobrenome abreviado.

RESUMO

Neste estudo, após a realização de oficinas teórico-práticas sobre a poluição do ar e das águas o aprendizado de 26 alunos de uma turma do 3º ano do ensino fundamental foi avaliado. Estudou-se a poluição do ar com uma vela acesa, seguido do exame a fuligem produzida, correlacionando-a



com fontes de poluentes e potenciais danos à saúde. Para a poluição das águas, murais para fixação de imagens de elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação foram empregados. Na sequência, os alunos coletaram e analisaram a água de suas casas. Constatou-se que 100% das amostras de água subterrâneas estão contaminadas com patógenos. Depois de cada oficina, uma atividade avaliativa foi aplicada. Sua correção revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Conclui-se que os alunos assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água, todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos, o que demonstra uma boa compreensão do tema e que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta.

ABSTRACT

In this study, we evaluated the learning of 26 students in a 3rd-grade elementary school class after conducting theoretical and practical workshops on air and water pollution. We began by studying air pollution using a lit candle and by the examining the soot produced. The soot was correlated with pollutant?s sources and potential health-related issues. For water pollution, murals to display images of natural elements, pollutants, and mitigation measures were created. The students collected and analyzed water samples from their homes, and it was found that 100% of groundwater samples were contaminated with pathogens. After each workshop, we administered a questionnaire. Which revealed a high accuracy rate of 100% and 70% in the exercises on air and water pollution, respectively. We concluded that the students successfully assimilated the theoretical content and practical exercises. While 30% of the students did not identify all possible health issues arising from the presence of pathogens in water, all students did identify at least one impact. This demonstrates a good understanding of the topic and indicates that the project is succeeding in its goals.

RESUMEN

En este estudio, evaluamos el aprendizaje de 26 estudiantes de una clase de tercer grado de una escuela primaria después de llevar a cabo talleres teóricos y prácticos sobre la contaminación del aire y del agua. Comenzamos



estudiando la contaminación del aire utilizando una vela encendida y luego examinamos el hollín producido. Correlacionamos este hollín con las fuentes de contaminantes y los posibles daños para la salud. Para la contaminación del agua, creamos murales para mostrar imágenes de elementos naturales, contaminantes y medidas de mitigación. Los estudiantes recopilaron y analizaron muestras de agua de sus hogares, y se encontró que el 100% de las muestras de agua subterránea estaban contaminadas con patógenos. Después de cada taller, administramos un cuestionario a los estudiantes, revelando tasas de precisión del 100% y el 70% en los ejercicios sobre contaminación del aire y del agua, respectivamente. Concluimos que los estudiantes asimilaron con éxito el contenido teórico y las prácticas. Aunque el 30% de los estudiantes no identificó todos los posibles impactos en la salud resultantes de la presencia de patógenos en el agua, todos los estudiantes identificaron al menos un impacto. Esto demuestra una buena comprensión del tema y sugiere que el proyecto está teniendo éxito en sus objetivos.

Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, Vol. X, N.º Y, p. aa-bb. (ano). Editora CEUNES /DETEC.

Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/BJPE>

INTRODUÇÃO

A discursões sobre prevenção e o combate à degradação ambiental são recorrentes na sociedade atual e nos compromissos intergovernamentais. Os debates destacam a importância da implementação das diretrizes do desenvolvimento sustentável, integrando as dimensões: econômica, social e ambiental.

Segundo Gadoti (2002), a sustentabilidade é um tema preponderante deste o início do milênio, portador de um projeto social global, capaz de reeducar nosso olhar e reacender a esperança em um futuro possível com dignidade em direção aos novos paradigmas para todos. Guimarães (2000) destacou a necessidade de promover uma educação ambiental crítica que mescle justiça social e qualidade ambiental.

Os compromissos da Agenda 2030 pontuam a necessidade da reorientação do ensino, no sentido de difundir a educação ambiental, como ferramenta na implementação dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (Agenda 2030).

Para Silva e Leite (2008) a inserção da educação ambiental na escola proporciona um trabalho permanente, cujas transformações transpõem os muros da mesma, alcançando os demais segmentos da sociedade. A realização de projetos com abordagens complementares aos tópicos previstos no currículo básico, permite expressar as múltiplas dimensões e abordagens possíveis para a educação ambiental, destacando sua importância na conscientização dos jovens, e melhoria da qualidade de vida (Silva & Leite, 2008).

Gomes & Pedrosa (2021), após revisar 30 estudos sobre educação ambiental no ensino fundamental publicados entre 2002 e 2020, constataram o predomínio das abordagens



comportamentalista e cognitivista, ou uma mistura de ambas. Destacando também a necessidade de evoluir de apenas intervenções pontuais e de curta duração para programas continuados, executados de forma sistemática, como preconizado nas Diretrizes Nacionais (Brasil, 2012). A abordagem comportamentalista tem como base a instrução e dispõe de instrumentos para mensurar o nível de aprendizagem dos alunos, por meio de objetivos e habilidades que os levem a produzir competências. Já a vertente cognitivista predomina o interacionismo com ênfase na organização do conhecimento mediante a interação do sujeito com o meio em que está inserido (Mizukami, 1986; Nogueira & Leal, 2015).

Seguindo as correntes comportamentalista e cognitivista, o projeto de iniciação científica júnior (ICJr) ?Educação Ambiental no Combate aos Problemas do Cotidiano? é realizado com os 26 estudantes do terceiro ano da Escola Municipal Ouro Negro (EMEF), Guriri, São Mateus-ES. O projeto objetiva promover a conscientização ambiental por meio de oficinas centradas na percepção, avaliação e proposição de ações para mitigação de impactos ambientais presentes em seu dia a dia (<https://www.instagram.com/educacaoambiental.icjr/>). Neste trabalho são discutidos os resultados dos questionários aplicados aos alunos após a realização das atividades sobre poluição do ar e das águas.

METODOLOGIA

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). **Título. Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com **uma Licença Creative Commons** Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. **Brazilian Journal of Production Engineering**, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580
- 3 -

A abordagem dos temas discutidos no projeto está estruturada na forma de oficinas teórico-prática, cada uma com cerca de 1,5 horas de duração, as quais foram seguidas da aplicação dos questionários de diagnóstico dos conhecimentos sobre o tema apresentado e sua interconexão com a atividade prática experimentada pelos alunos.

Foram realizadas oficinas, uma sobre a poluição do ar e outra (com duas partes) focada na conceitualização e avaliação da contaminação das águas. Para introduzir cada um dos assuntos uma apresentação contendo de 10 slides conceituais foi utilizada.

Para estudar a poluição do ar, depois da introdução teórica sobre as fontes de poluentes e doenças associadas, um experimento com uma pequena vela acesa sobre um prato com o fundo coberto com água foi realizado de forma demonstrativa para ilustrar o processo de combustão com o consumo do oxigênio, ao emborcar um copo de vidro sobre a vela até que a chama se extinguísse. Na sequência, a vela foi novamente acesa e um pedaço de porcelana foi aproximando da chama para coletar a fuligem produzida. Permitiu-se aos alunos tocar na fuligem e estes foram estimulados a discutir sobre a poluição lançada no ar pelos diversos processos de combustão associados a veículos, indústrias e incêndios, além dos riscos à saúde decorrentes da inalação de tais partículas.

Na atividade focada na poluição das águas foram utilizados dois murais (1mx1m), previamente construídos com placas de isopor revestidas com TNT, para que os discentes fixassem fotos de elementos naturais dos ambientes dulcícola (lagos e rios) e marinho (praia e oceanos).

Imagens de poluentes representando: esgoto; resíduos sólidos: plásticos, vidro, metais, pesticidas e petróleo, além de frases com medidas de mitigação foram empregados. Na segunda parte da atividade, realizada no dia seguinte à dos murais, os alunos coletaram e caracterizaram amostras de água subterrânea de suas residências com medidas de pH, condutividade elétrica e teste microbiológico (enumeração de bactérias termotolerantes (BT) e E. coli, usando o Colipaper, ALFAKIT). Os resultados obtidos foram discutidos para conscientização sobre a contaminação da água dos poços decorrente da destinação do esgoto doméstico em fossas negras, como comumente ocorre na localidade do estudo que não conta com rede coletora (Cotta et al., 2021a). Destacou-se a possibilidade de implementação de soluções individuais (como uso de clorador caseiro), uso de fossas sépticas e a necessidade de infraestrutura de saneamento básico (Cotta et al., 2021b; Cotta et al., 2022). Um laudo analítico com os dados gerados foi enviado (por whatsapp) e um clorador entregue para os responsáveis de cada aluno, após assinatura do termo de consentimento aprovado pelo Comitê de Ética do CEUNES para recebimento do clorador (CAEE: 49914521.4.0000.5063). Depois de cada oficina, a atividade diagnóstica, previamente revisada pela professora regente da turma quanto a clareza e profundidade das questões, foi aplicada para avaliar a fixação e compreensão dos temas e atividades realizadas. O diagnóstico do aprendizado é discutido a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). **Título. Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com **uma Licença Creative Commons** Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 4 -

Na Figura 1 são apresentadas as questões utilizadas para avaliar os conhecimentos dos alunos sobre a poluição do ar e impactos sobre a saúde.

Figura 1. Questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição do ar.

Fonte: Autor (2023).

Nas Figuras 2A e 2B são apresentados os esquemas dos murais elaborados para atividade sobre a poluição das águas de rios e oceanos, respectivamente, com os elementos naturais, poluentes e medidas de mitigação. Em 2C os alunos e os murais com as imagens fixadas, em 2D **parte de um** laudo com a caracterização da físico-química e microbiológica de uma amostra, destacando a alta contaminação com BT e necessidade de tratamento da água antes do uso. Em 2E o questionário aplicado é apresentado.

Figura 2. (A, B) esquema dos murais, (C) murais com as fotos afixadas, alunos e monitora do projeto (ao centro), (D) parte de laudo analítico, (E) questionário aplicado para diagnóstico do aprendizado sobre poluição das águas e seus impactos na saúde.

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). **Título. Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3),



01-06.

Esta obra está licenciada com **uma Licença Creative Commons** Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 5 -

2C

Fonte: Autor (2023).

A correção das atividades respondidas pelos alunos revelou altos índices de acerto de 100 e 70% nos exercícios sobre a poluição do ar e das águas, respectivamente. Evidenciando que estes assimilaram os conteúdos discutidos teoricamente e trabalhados nas práticas. Apesar de 30% não terem identificado todos os possíveis impactos sobre a saúde decorrentes da presença de patógenos na água (terceiro exercício da Figura 2E, que pede para circular as imagens associada ao consumo de água contaminada), todos os alunos identificaram pelo ao menos um dos possíveis impactos. O que demonstra uma boa compreensão dos assuntos estudados, das inter-relações entre as fontes da poluição (processos de queima e esgotamento doméstico em fossas), contaminação do ambiente (atmosfera e recursos hídricos) e efeito (impacto na saúde) decorrentes dos poluentes lançados por atividades de seu cotidiano.

Os resultados das análises das amostras de água das residências dos alunos revelaram que 80% das amostras continham BT. Os outros 20% das amostras eram de casas abastecidas pela

2D

2E

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). **Título. Brazilian Journal of** Production Engineering, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com **uma Licença Creative Commons** Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 6 -

rede pública municipal (SAAE- Serviço Autônomo de Água e Esgoto). Isso revelou que 100% das casas que captam água subterrânea com poços raros fazem uso de água contaminada com microrganismos patogênicos. Este resultado está em acordo com os índices de contaminação publicados por Cotta et al. (2021a).

Em ambas oficinas, os alunos demonstraram grande interesse e participação ativa durante as atividades. Foi notório o entusiasmo e o desejo em saber mais sobre a poluição e em relatar as suas histórias e experiências (e de familiares), de seu dia a dia, relacionados a poluição ambiental.

A aplicação e correção dos questionários permitiu constatar o erro mais comum entre as respostas, e assim identificar uma lacuna nos conhecimentos dos alunos. Essa constatação foi importante, pois evidencia os pontos sensíveis em que as atividades do projeto precisam ser explicadas com mais calma, e com redobrado reforço nas discussões, para idealmente

alcançar uma total assimilação dos conhecimentos. O tema foi novamente discutido com os alunos com foco na relação entre uso de água contaminada e as possíveis doenças e riscos à saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de uma breve exposição teórica, seguida de atividade prática e avaliação dos conhecimentos com um questionário se mostra profícua e permitiu avaliar a compreensão dos temas discutidos e o diagnóstico de um ponto crítico que demandou maior atenção e reforço para assimilação do conteúdo.

A aplicação dos questionários, após a realização das oficinas, permitiu revelar um tópico cuja compreensão dos alunos necessitava de maiores explicações e reforço. O que demonstra a importância deste tipo de avaliação.

De modo geral, conclui-se que o projeto está obtendo sucesso em sua proposta de instruir os alunos a respeito da importância da preservação dos recursos naturais e formas de mitigação dos impactos ambientais presentes em seu contexto local.

AGRADECIMENTOS

FAPES (EDITAL FAPES/CNPq N° 22/2022, projeto n°: 075/2023) pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

Agenda 2030. O Brasil e a Agenda 2030. Rumo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 44p.

Recuperado

de <https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2015/08/odstraduzidos.pdf>

Brasil (2012). Ministério da Educação. Resolução do CNE n° 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes

Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Recuperado de

http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf

Cotta, A. J. B., Menezes, E. S., Rachid, M. D. S., Hemerly, F. P. (2021b). Tratamento residencial da água, via

cloração, em Guriri, São Mateus-ES. Anais do VIII ENCAQUI, Vitória, ES, Brasil, 1p.

Cotta, A. J. B., Silva, A. A. da., Souza, J. P. B., Livramento, J. L. do., Pirola, B. S., Menezes, E. S. de., Bravo, I. D. N.

(2022). Diagnóstico e desinfecção da água para uso residencial. Engenharia sanitária e ambiental:

Recursos

hídricos e tratamento de água, 2, 77-86. <https://doi.org/10.22533/at.ed.8212222088>

Citação (APA): Autor1, Autor2, & Autor3. (2023). **Título. Brazilian Journal of Production Engineering**, 9(3), 01-06.

Esta obra está licenciada com **uma Licença Creative Commons** Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional. **Brazilian**

Journal of Production Engineering, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC. ISSN: 2447-5580

- 7 -

Cotta, A.J.B., Fachetti, P.S. & Andrade, R.P. de., (2021a). Characteristics and impacts on the groundwater of the

Guriri beach resort, São Mateus, ES, Brazil. *Environmental Development and Sustainability*, 23, 10601?10622.



<https://doi.org/10.1007/s10668-020-01074-5>

Gadoti, M. (2005). Pedagogia da Terra e cultura da sustentabilidade. *Revista Lusófona de Educação*, 6, 15-29.

Gomes, Y. L. & Pedroso, D. S., (2002) Metodologias de Ensino em Educação Ambiental no Ensino Fundamental:

uma Revisão Sistemática. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 22, 1-33.

<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u321353>

Guimarães, M. (2000). Educação ambiental, no consenso um embate?. Campinas- SP: Papirus, 2000. 94p

Mizukami, M. G. N. (1992). Ensino: as abordagens do processo. São Paulo:EPU.

Nogueira, M. O. G., & Leal, D. (2015). Teorias da aprendizagem: um encontro entre os pensamentos filosófico,

pedagógico e psicológico. 2ª ed. Curitiba: InterSaberes.

Silva, M. M. P. da., Leite, V. D. (2008). Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino

fundamental. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 20, 372-392.

<https://doi.org/10.14295/remea.v20i0.3855>