



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 28/03/2026 | Aceptado: 30/03/2026 | Publicación: 01/04/2026

Logística inversa aplicada al aceite de cocina usado: un estudio de la producción de jabón como forma de mejorar la sostenibilidad.

Logística inversa aplicada al aceite de cocina usado: estudio de la producción de jabón como mejora de la sostenibilidad

Raquel Fernandes Pereira - Licenciada en Ciencias Biológicas – ISEED/FAVED

Especialista en Gestión Ambiental – ISEED/FAVED - ORCID: [https://orcid.org/0009-0003-2295-](https://orcid.org/0009-0003-2295-9431)

[9431](https://orcid.org/0009-0003-2295-9431) - Institución: Escuela Estatal Fagundes Varela raquel.fernandes.pereira@educacao.mg.org.br -

MASP: 1142953-7

Resumen

Este artículo prioriza el empoderamiento de la Educación Ambiental como estrategia para abordar la eliminación inadecuada del aceite vegetal usado, una práctica común en comunidades con bajo acceso a la información. Si bien existen políticas nacionales y acuerdos internacionales centrados en la sostenibilidad, este problema persiste silenciosamente. El estudio se originó tras la realización de proyectos de preservación ambiental con estudiantes de secundaria de la Escuela Estatal Fagundes Varela en Braúnas-MG, incluyendo una visita técnica al vertedero sanitario del municipio vecino. Durante una discusión, se identificó que el aceite usado no se estaba eliminando de manera ambientalmente apropiada. Los estudiantes realizaron investigaciones en sus microrregiones, confirmando la eliminación incorrecta. A partir de esto, se desarrolló una intervención de educación ambiental con un enfoque cualitativo-cuantitativo, aplicando cuestionarios antes y después de las actividades educativas. Como solución sostenible, se desarrolló una receta de jabón ecológico a partir de aceite usado, articulando los principios de Logística Inversa y Economía Circular. Los resultados mostraron una ampliación del conocimiento y una mayor conciencia entre la población involucrada, demostrando el papel de la escuela en la formación de jóvenes protagonistas capaces de actuar como multiplicadores socioambientales. El proyecto contribuyó a mitigar los impactos ambientales, reducir los residuos y estimular prácticas sostenibles, promoviendo la responsabilidad socioambiental y el emprendimiento local con una perspectiva global.

Palabras clave: Educación ambiental, Economía circular, Logística inversa, Aceite vegetal usado, Sostenibilidad.

Resumen

Este artículo se centra en potenciar la educación ambiental como estrategia para abordar la eliminación inadecuada de aceite vegetal residual, una práctica común en comunidades con acceso limitado a la información. Si bien existen políticas nacionales y acuerdos internacionales orientados a la sostenibilidad, este problema persiste silenciosamente. El estudio se originó tras la implementación de proyectos de preservación ambiental con estudiantes de secundaria de la Escuela Estatal Fagundes Varela, en Braúnas-MG, incluyendo una visita técnica al vertedero del municipio vecino. Durante un círculo de discusión, se observó que el aceite residual no se estaba eliminando de manera ambientalmente apropiada. Los estudiantes realizaron investigaciones en sus microrregiones, confirmando la eliminación inadecuada.

A partir de esto, se desarrolló una intervención de educación ambiental con un enfoque cualitativo-cuantitativo, aplicando cuestionarios antes y después de las actividades educativas. Como solución sostenible, se elaboró una receta de jabón ecológico a partir de aceite usado, integrando los principios de la logística inversa y la economía circular. Los resultados destacaron un aumento en el conocimiento y una mayor conciencia entre la población involucrada, demostrando el papel de la escuela en la formación de jóvenes líderes capaces de actuar como multiplicadores socioambientales. El proyecto contribuyó a mitigar los impactos ambientales, reducir los residuos y promover prácticas sostenibles, fomentando la responsabilidad socioambiental y el emprendimiento local con una perspectiva global.

Palabras clave: Educación ambiental, Economía circular, Logística inversa, Aceite vegetal residual, Sostenibilidad.



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 28/03/2026 | Aceptado: 30/03/2026 | Publicación: 01/04/2026

1. Introducción

La expansión urbana descontrolada y los altos estándares de consumo se han intensificado. aumenta significativamente la presión sobre los recursos naturales, lo que provoca importantes impactos ambientales. magnitud a escala global. Entre las principales consecuencias de este proceso se encuentran: el cambio climático y los altos niveles de contaminación ambiental resultantes de las actividades Los factores antropogénicos plantean desafíos globales. En este contexto, se vuelve imperativo... formulación e implementación de políticas públicas y soluciones tecnológicas capaces de mitigar tales Impactos en el contexto del siglo XXI.

Según el Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático (MMA, 2010) y el La Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS, por sus siglas en inglés), Ley N° 12.305/2010, define los residuos sólidos. tales como materiales en estado sólido o semisólido resultantes de actividades domésticas e industriales, Residuos comerciales y de servicios, cuya eliminación requiere una gestión ambientalmente responsable.

El artículo 9 establece la Política Nacional de Residuos Sólidos, destacando las directrices para su gestión y Gestión de residuos sólidos, y debe observarse el siguiente orden de prioridad: no generación, reducción, reutilización, reciclaje, tratamiento de residuos sólidos y disposición final eliminación de residuos respetuosa con el medio ambiente, (BRASIL, 2010).

La producción a gran escala de residuos sólidos, así como de aceite de cocina usado, se está consolidando. siendo una de las principales causas de estos impactos ambientales, contribuyendo al cambio climático, por la emisión de gas metano durante su proceso de descomposición, siendo uno de los gases que causan del efecto invernadero. Según la Constitución Federal de 1988, en el artículo 225, toda persona tiene derecho a Un entorno ecológicamente equilibrado, un bien común para las personas y una calidad esencial y saludable. de vida, imponiendo a las Autoridades Públicas y a la comunidad el deber de defenderla y preservarla para la generaciones presentes y futuras (BRASIL, 1988). Haciendo hincapié en la colectividad, la metodología Se presta especial atención a la eliminación responsable y respetuosa con el medio ambiente del aceite de cocina usado. Destacando el límite de descarga para efluentes, según lo establecido por el Consejo Nacional del Medio Ambiente, Descarga de efluentes, incluidos aceites y grasas, y determinación de la concentración límite para el aceite. aceite vegetal, siendo 50 mg/L (CONAMA, 2011). Eliminación inadecuada del aceite de cocina usado, Debido a su uso en la preparación y fritura de alimentos, una vez desechado por el desagüe, provoca una serie de problemas. de problemas como tuberías obstruidas, impactos ambientales y riesgos para la salud. El petróleo forma una película superficial sobre el agua, que afecta a los seres humanos, al fitoplancton acuático y al zooplancton. Debido a su densidad, impide la oxigenación. Durante su descomposición, se produce la formación de precedente del gas metano, resultante de la fermentación bacteriana. El tratamiento de aguas residuales es cada vez más costoso. En un contexto preocupante, donde 1 litro de petróleo puede contaminar hasta 25.000 litros de agua, en como resultado de una eliminación inadecuada (BIODIELBR, 2007).

En el contexto actual, son necesarias acciones y políticas implementadas con tecnologías avanzadas.



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 28/03/2026 | Aceptado: 30/03/2026 | Publicación: 01/04/2026

con el objetivo de implementar y desarrollar soluciones para mitigar y erradicar el problema. Enfatizado por Plan Nacional de Residuos Sólidos mediante legislación (Decreto 11.043 de 2022).

Artículo 3. Planes estatales, microrregionales, metropolitanos o de gestión de residuos sólidos.

Las aglomeraciones urbanas, intermunicipales y municipales deben cumplir con la Política.

Política Nacional de Residuos Sólidos y Plan Nacional de Residuos Sólidos (BRASIL, 2022).

Según la Asociación Brasileña de Residuos Sólidos y Medio Ambiente (ABREMA), acciones como la implementación de saneamiento básico son esenciales, además de los beneficios para la salud, ya que mitigan la carga sobre la salud pública. Se estima que, entre 2016 y 2021, el gasto total en salud en Brasil para tratar problemas causados por la inadecuada disposición de residuos fue de R\$ 1.850 millones (ABREMA, 2024).

El contexto actual presenta los residuos sólidos como una fuente importante de materia prima para la producción de nuevos productos, reincorporándolos a la cadena económica mediante la logística inversa y mitigando la extracción de nuevos recursos naturales. Según Gerlt, el aceite de cocina usado se considera un residuo y, por lo tanto, presenta ciertas ventajas en los programas de biocombustibles. Esto convierte al aceite de cocina en una materia prima aún más valiosa para los biocombustibles, ya que, una vez utilizado, tiene una baja intensidad de carbono, generando créditos de carbono respetuosos con el medio ambiente.

Se observa un aumento en las importaciones de materias primas de aceite de cocina usado, que pasaron de menos de 300 millones de libras en 2021 a más de 3 mil millones de libras en 2023 (ASA, 2024).

Promover acciones sostenibles, basadas en la economía circular y la logística inversa, además de la generación de ingresos, es fundamental. El aceite de cocina usado, en particular, puede utilizarse en la producción de jabón, detergentes, pinturas, alimento para animales y, sobre todo, biocombustible. Según datos de Earth: More Ideas and Less Waste in 2022, una cuarta parte del aceite de cocina usado producido a nivel mundial se recoge para su reciclaje. Esto pone de relieve la necesidad de concienciar a la población sobre los elevados costes de mantenimiento de las redes de alcantarillado, que representan el 47 % de las obstrucciones en el sistema.

Los hoteles y restaurantes de Estados Unidos generan aproximadamente 3 mil millones de galones de aceite de cocina usado al año. En 2022, Estados Unidos recolectó menos de un tercio de ese volumen, a pesar de contar con uno de los sistemas de recolección de aceite de cocina usado más desarrollados del mundo; aún quedan volúmenes considerables sin recolectar (Earth, 2022).

A través de acciones conjuntas con empresas proveedoras, basadas en la acción colectiva, la educación ambiental y la concientización pública, la Asociación Brasileña de Industrias de Aceites Vegetales estableció... recolección y recogida de 700.000 litros de aceite de cocina usado en 2023, con el objetivo de lograr 1 millón en 2024 (ABIOVE, 2021). Destacando la altísima tasa de desecho de aceite de cocina usado. en un contexto de pérdida de valiosas materias primas e ingresos, en la reintroducción de materiales, en cadena de producción, con la producción de biocombustibles.

Una de las acciones se titula educación ambiental y sensibilización pública. prioridades. Destacando los problemas y costos que puede causar el aceite de cocina usado, al medio ambiente, a la vida acuática y al mantenimiento significativo de los oleoductos y la eliminación de residuos. de efluentes tratados. Resaltando los gastos relacionados con las personas enfermas, además del valor económico. Promover la generación de ingresos para las familias y el aumento de los ingresos. Mitigar el consumo de nuevos recursos naturales. Por lo tanto, este artículo tiene como objetivo resaltar la importancia del reciclaje del aceite de cocina. residual, priorizando proyectos para sensibilizar al público sobre los efectos nocivos de la reutilización. desde el aceite de cocina, en términos de desperdicio de alimentos y eliminación final, hasta la eliminación inadecuada,



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 28/03/2026 | Aceptado: 30/03/2026 | Publicación: 01/04/2026

a partir de este residuo. Caracterizándose como un producto de gran valor en la producción de biocombustible.

2. Justificación

Este artículo presenta el reciclaje de aceite de cocina usado como una forma de... para frenar el problema de la eliminación inadecuada de residuos en la naturaleza, especialmente en cuerpos de agua. promover la economía circular, alineada con la sostenibilidad y la logística inversa, donde la población, Produce jabón ecológico, tanto para el consumo como para generar ingresos familiares. Mitigación de riesgos. instalaciones sanitarias que permitan optimizar el saneamiento básico, así como la prevención y la seguridad para la salud pública. Según informes de las Naciones Unidas, 1,4 millones de personas en todo el mundo mueren cada año a causa de estas enfermedades. Infecciones causadas por agua contaminada y saneamiento inadecuado. Estas son enfermedades como: Diarrea, cólera y fiebre tifoidea, entre otras (ONU, 2025).

La Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA) destaca los peligros inherentes. La reutilización del aceite de cocina en la preparación de alimentos durante un período prolongado genera compuestos desagradables, incluidas sustancias que pueden suponer riesgos para la salud del consumidor, como por ejemplo: Irritación del tracto gastrointestinal, diarrea, entre otros síntomas. Por lo tanto, se tituló Informe. Orden Técnica N° 11, de fecha 5 de octubre de 2024, que regula la Norma Brasileña para el uso y eliminación de... de los aceites y grasas utilizados para freír, 1- la cantidad de ácidos grasos libres no debe exceder 0,9%; 2- el contenido de compuestos polares no es mayor que el 23%. 3- los valores de ácido linolénico, La cantidad de nutrientes presentes en los alimentos fritos no debe exceder el límite del 2% (ANVISA, 2004).

Los informes de la Tabla de Clasificación Global de Reciclaje (EUNOMIA, 2024), que analiza los índices de tasas de reciclaje globales, mostraron en 2024 que países como Austria y Gales... Muestran tasas más altas, que superan el 50%, mientras que países norteamericanos como Estados Unidos alcanzó poco más del 30%, seguido de cerca por Canadá. tabla. Los países sudamericanos, como Brasil, tienen una tasa muy baja, que alcanza poco más 4%, mientras que países con economías similares, como Argentina, tienen una tasa de aproximadamente el 8% y Colombia con más del 10%. En este contexto, en el mismo año de referencia, Se demostró una alta tasa de eficiencia en el reciclaje de algunos materiales de desecho como el aluminio, donde Brasil logró reciclar el 100% de estos residuos, seguido de Chile, Argentina y Alemania. y Japón, logrando más del 90% en el reciclaje de estos residuos sólidos urbanos. También presentando el El estado de Maine (EE. UU.) recicló el 83%, mientras que el estado de Virginia Occidental recicló el 6%, lo que lo sitúa en la 50ª posición. en comparación con los 50 estados de EE. UU., (EUNOMIA, 2024, págs. 11 y 24). Demostrando la Potencial de expansión, que añade valor a todo tipo de residuos sólidos urbanos. Destacando la necesidad de políticas, tecnologías y acciones de reciclaje para implementar el Reciclaje de materiales. Aunque se han implementado acciones, en el contexto de, ...producción de energía, reducción de la contaminación del aire y del agua, y disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero.



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 28/03/2026 | Aceptado: 30/03/2026 | Publicación: 01/04/2026

efecto invernadero. El historial de éxito de Estados Unidos en la promoción de objetivos económicos debería para servir de modelo para otros países (CASA BLANCA, 2025).

Según informes de Ball Corporation y Eunomia Research & Consulting, (2021),

Solo Estados Unidos no genera enormes ingresos cuando envía residuos potencialmente peligrosos a su correcta eliminación.

Desde el punto de vista económico, los residuos se envían a vertederos para ser enterrados e incinerados.

- Se pierden anualmente en vertederos materiales por valor de 6.500 millones de dólares que podrían ser... recuperado mediante prácticas de reciclaje más eficaces.

- A nivel nacional, el valor del material desviado de los vertederos es de 26 mil millones de dólares estadounidenses, lo que Esto representa solo el 32% del valor que podría recuperarse anualmente (BALL & EUNOMIA, 2021).

Promover la educación y la conservación del medio ambiente, destacando la importancia del reciclaje.

residuos sólidos, como fuente de capital y promoción de una economía circular sostenible, además de la reducción

de la presión sobre los recursos naturales. Promover a los estudiantes como agentes críticos y

difusores de acciones y prácticas sostenibles, capaces de desarrollar metodologías y prácticas que

pueden resolver problemas para la población a nivel mundial. Promover el énfasis en la prevención y

preservación del medio ambiente, mitigación del reemplazo de nuevos recursos naturales, fomento de la

gestión y beneficios económicos, a escala global, (Zaman, 2016).

Una persona promedio ahorra alrededor de 219 kWh de energía y emite aproximadamente 48 kg de gases de efecto invernadero.

Reduce el efecto invernadero (GEI) y ahorra aproximadamente 38 litros de agua. Sistemas globales de gestión de residuos

Los residuos sólidos urbanos podrían haber contribuido con alrededor de 201.500 millones de dólares estadounidenses, o aproximadamente 60.000 millones de dólares estadounidenses.

por persona, en beneficios económicos anuales (Zaman, 2016).

Subrayar la necesidad de ampliar el conocimiento y la información sobre las prácticas.

Objetivos individuales y colectivos sostenibles mediante la implementación de políticas eficaces, denominadas

Implementación tecnológica y nuevos mercados comerciales, utilizando materias primas e insumos.

derivado de residuos sólidos, mitigando el agotamiento de nuevos recursos naturales. A escala global,

la prominencia de los nuevos mercados laborales, el aumento del PIT (Empleo e Ingresos Públicos) y la externalización del gasto público,

con el tratamiento y la eliminación adecuados de los residuos sólidos urbanos (RSU).

3. Materiales y métodos

El proyecto fue desarrollado por estudiantes de secundaria de la escuela estatal Fagundes Varela.

en el municipio de Braúnas, en el interior de Minas Gerais. Inicialmente, se realizó una visita técnica para

vertedero de una ciudad adyacente, que recibe los residuos sólidos producidos por

Municipio de Braúnas. A partir de todos los conocimientos adquiridos en el vertedero, se celebró una mesa redonda.

Una conversación con los estudiantes, con el fin de fomentar la correcta eliminación del aceite de cocina. El proyecto fue

Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 28/03/2026 | Aceptado: 30/03/2026 | Publicación: 01/04/2026
Desarrollado a partir de una investigación que se llevó a cabo en dos etapas, antes y después de la implementación del proyecto.
Se propuso un cuestionario sencillo para que los jóvenes llevaran a cabo la investigación en las microrregiones donde viven allí. La ciudad de Braúnas tiene una población de 4.445 habitantes, según datos del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE, 2025). Según datos del Instituto de Agua y Saneamiento de Para 2025, más del 65% de la población vivirá en zonas rurales, lo que dificulta el acceso a la información.
Se estimaba que se llegaría a todas las comunidades o microrregiones.

Figura 01 - Relleno sanitario, mejora de residuos en la fase inicial;

Figura 02 - Relleno sanitario en su fase final y control de gas metano;



Figura 01 Fuente: Elaborado por el autor, 2024.



Figura 02. Fuente: Elaborado por el autor, 2024.

- El vertedero sanitario de la ciudad vecina está recibiendo activamente residuos sólidos, que serán... compactado, (FIG.01).
- Relleno sanitario de la ciudad vecina, que recibe la combustión controlada de metano (FIG.02).

Cuestionario de primera fase;

INVESTIGACIÓN 01 - Investigación inicial;

1. ¿Utilizas aceite de cocina en tu casa?
2. ¿Reutilizas el aceite al preparar alimentos?
3- ¿Cómo se desecha el aceite después de usarlo?
4. ¿Está familiarizado con el uso de aceite usado para producir jabón?
5- ¿Es usted consciente de los impactos ambientales causados cuando estas sustancias se vierten en el suelo o por el desagüe?
6- ¿Ya ha obtenido información sobre la eliminación adecuada?
7- ¿Está dispuesto a almacenar el aceite para reciclarlo, donarlo o comenzar a producir jabón con el residuo?

Fuente: elaborado por el autor.

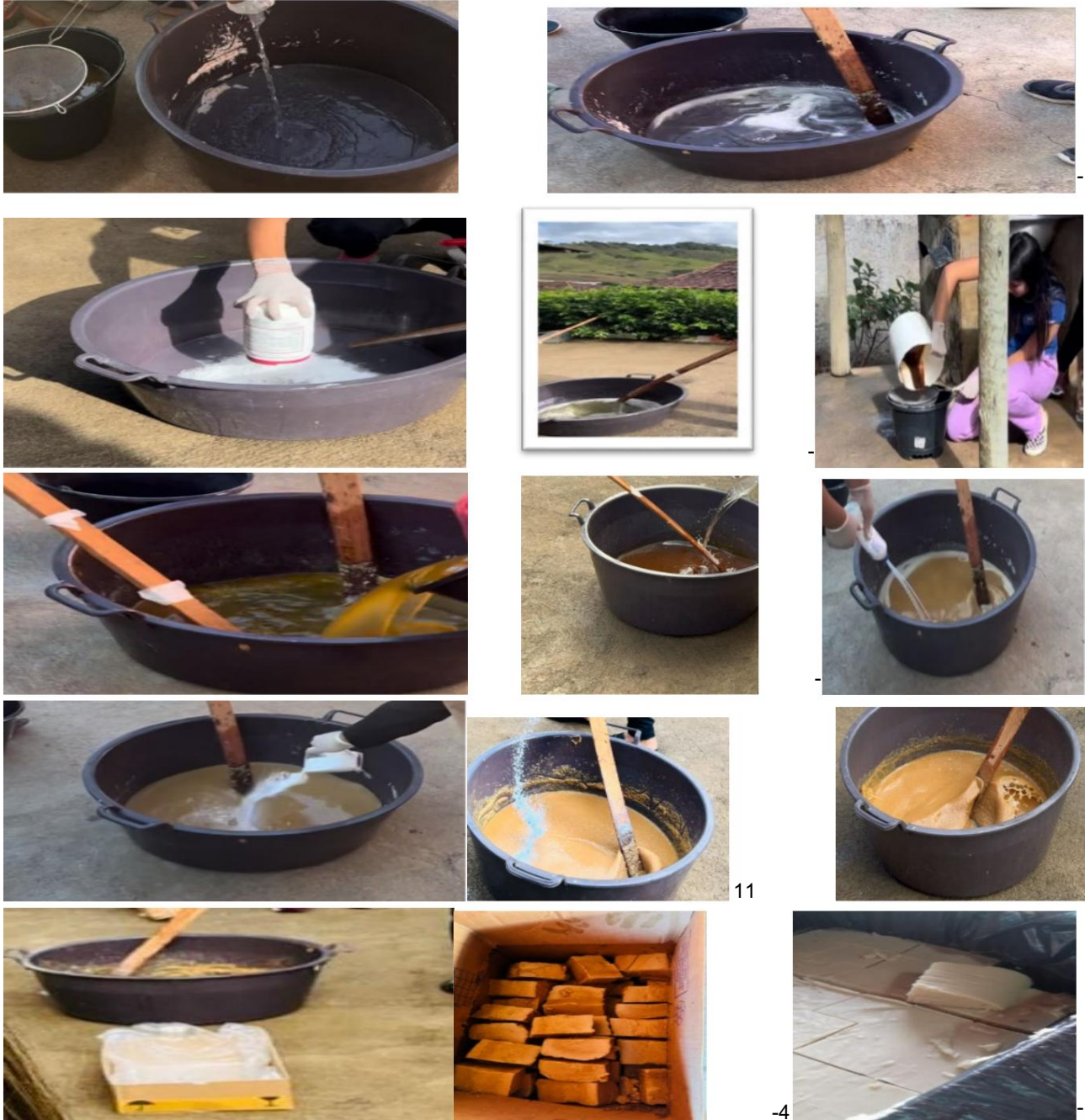
La investigación inicial fue de naturaleza investigativa, donde se animó a los estudiantes a Desarrollar la investigación y promover la campaña de sensibilización entre los miembros de la familia y los vecinos. A continuación, se presentaron y debatieron los resultados de la investigación en una mesa redonda. Existe un alto nivel de desinformación entre la población con respecto a la reutilización del aceite de cocina. Residuos y su eliminación en el suelo y por el fregadero de la cocina. Se desarrollaron campañas de sensibilización. En cuanto a los métodos de consumo y eliminación, se exhibirán carteles en lugares estratégicos, así como...

Año VI, v.1 2026 | Envío: 28/03/2026 | Aceptado: 30/03/2026 | Publicación: 01/04/2026 eliminación de aceite de cocina residual. En este contexto, se desarrollaron dos recetas.

Fabricación experimental de jabón biológico, a partir del reciclaje de aceite de cocina residual, como una forma de Para solucionar el problema y reforzar los ingresos familiares, en este contexto se reciclaron 12 litros de aceite de residuos de cocina, lo que equivale a dos experimentos, durante 7 días.

1- Taller de producción de jabón;

Figura 03:



Fuente: Elaborado por el autor, 2024.

4 - Procedimiento experimental;

Cuela el aceite y reservalo. En un recipiente más grande, como un balde o un bol hondo, coloca el agua y añade...

Agregue el pino y el bicarbonato de sodio, revolviendo hasta que se disuelvan por completo. Luego agregue el aceite y revuelva hasta que...

Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 28/03/2026 | Aceptado: 30/03/2026 | Publicación: 01/04/2026

La mezcla debe tener una textura uniforme y homogénea. Añada el detergente y continúe mezclando bien.

En el segundo paso, añade el detergente para ropa, la lejía, el bicarbonato de sodio y el vinagre blanco.

La receta se complementó con esencia de eucalipto, seguida del vinagre de alcohol. Remover hasta que...

Deja que espese hasta que se pueda voltear en el recipiente. Espera aproximadamente dos horas.

Comprueba la firmeza del jabón y córtalo en trozos. Después de cortarlo, espera otras tres horas para...

Retirar completamente del molde. Reservar 2 cajas de cartón reciclado forradas con plástico.

La consistencia varía según la temperatura ambiente, por lo que se recomienda almacenarlo en...

Un lugar fresco y bien ventilado, alejado de la luz solar directa. Esto afectará el tiempo de corte y acabado.

producción total. El corte inicial, después de haber adquirido firmeza, es ideal para facilitar el proceso final.

La receta 01 está indicada para lavar platos y la receta 02 está indicada para lavar ropa, recibiendo

Se utilizan diferentes detergentes y fragancias para mejorar la eficacia del lavado y los resultados generales.

El aceite usado se reciclaba en la escuela y en las casas de los estudiantes y vecinos cercanos. El jabón producido, fue utilizado en la propia escuela y por los estudiantes, quienes, después de empaquetarlo, lo llevaron a casa y a vecindario.

Durante todo el proceso, se siguieron todos los protocolos de seguridad, salud y medio ambiente.

de conformidad con las normas técnicas para el uso y manipulación de productos químicos, según

definido por (Asociación Brasileña de Normas Técnicas - ABNT 2023). Corroborando la

importancia de llevar a cabo el proceso de producción en ambientes abiertos y ventilados, teniendo en cuenta

Dado el uso de elementos químicos, toda la preparación se realiza en frío, inhibiendo la sensibilidad y

Irritabilidad durante la preparación y ocurrencia de reacciones químicas. Todo el proceso fue

acompañados por profesores.

Tabla 1 – Recetas de jabón ecológico

Ingredientes	Receta 01	Receta 02
Aceite de cocina usado	6 litros colados	6 litros colados
Sosa cáustica	1 kg	1 kg
Aceite	1 l	1 litro
de pino,	500 ml de limón	500 ml de coco
	1 l	1 litro
detergente, agua,	200 ml	200 ml
lejía, vinagre blanco,	200 ml	200 ml
detergente para ropa.	200 g	200 g
Bicarbonato de sodio,	200 g	200 g
esencia de eucalipto.	-	20 ml

Fuente: Elaborado por el autor, 2024.

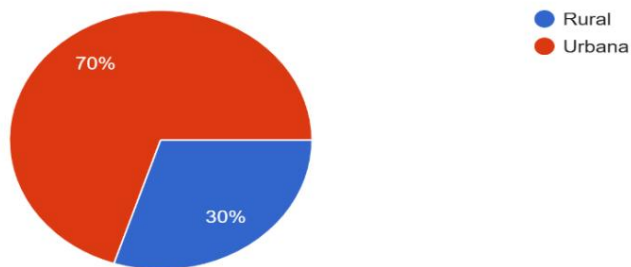
Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 28/03/2026 | Aceptado: 30/03/2026 | Publicación: 01/04/2026 4. Resultados y discusión

El proyecto hizo hincapié en la solución del problema que afrontan los pequeños municipios rurales. formado por microrregiones y cúmulos. Aunque se hizo un gran esfuerzo para llegar a toda la población del municipio mediante campañas que promuevan la reutilización y la correcta eliminación de estos residuos. También se destaca el papel protagónico de los jóvenes en la formulación e implementación de soluciones para... problemas a los que se enfrenta la sociedad global. En este contexto, los jóvenes han logrado Habiendo adquirido conocimientos sobre cómo funciona un vertedero sanitario, elaboraron recetas para jabón ecológico, con Para fines de diferentes usos, realizaron investigaciones antes y después de la ejecución del proyecto, con el objetivo de: éxito con resultados diferentes entre la primera y la segunda etapa de la investigación. Respetuosamente, todos aspecto cultural de la población actual.

INVESTIGACIÓN 02 - Segunda etapa de la investigación, análisis de resultados;

1- Como morador do Município de Braúnas, você reside em área?

20 respostas



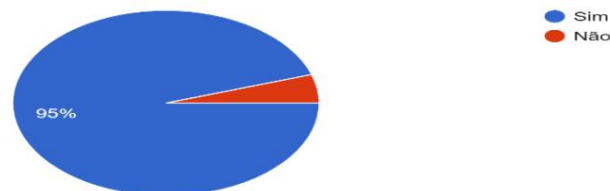
2- Em sua residência, você costuma usar óleo de cozinha?

20 respostas



Logística Reversa e Reaproveitamento (Viabilidade do Projeto) 7- Você sabia que o óleo de cozinha pode ser reaproveitado na produção de sabão?

20 respostas



Envolvimento Comunitário (Articulação Social e Educacional) 9- Você apoiaria um projeto desenvolvido por estudantes do Ensino Médio, que...leo em sabão, sendo vendidos em feiras públicas?
20 respostas



10- Na sua opinião, projetos como este contribuem para:
20 respostas



Fuente: Elaborado por el autor, 2025.

La segunda etapa de la investigación tuvo como objetivo analizar los resultados y los cambios de El comportamiento de la población tras la campaña llevada a cabo por los estudiantes. Presentando lo siguiente: Como resultado, 20 personas respondieron a la encuesta, de las cuales el 70% residía en zonas urbanas. mientras que el 30% se encuentra en zonas rurales. En cuanto al uso de aceite de cocina, el 60% lo usa diariamente, el 30% Unas pocas veces por semana y un 10%, rara vez, utilizando otros aceites, como aceite de coco y manteca vegetal. animal. Respecto al daño causado al medio ambiente, el 95% respondió que es consciente de ello, mientras que el 5%... correspondiente a una persona, que afirma desconocer el hecho. Respecto a la reutilización del petróleo para En lo que respecta a la producción de jabón, el 95% de los encuestados afirmó estar familiarizado con el proceso de logística inversa. En cuanto a la reutilización del petróleo, el 5%, o una persona, admitió no tener conocimiento de la cantidad. La reutilización de residuos. También se les preguntó sobre las campañas de reciclaje y... adquirir el producto en mercados al aire libre, si estarían dispuestos a contribuir, en la donación de los residuos y En cuanto a la compra de este producto, el 100% de los entrevistados afirmó que sí, que apoyarían su continuidad. proyecto. También se les preguntó sobre la relevancia del proyecto, y el 60% indicó que creía en él. que contribuyen a la educación y la preservación del medio ambiente, el 30% a la generación de ingresos y el 10% cree que ambos factores son relevantes para la educación, la preservación del medio ambiente y la generación de ingresos. La última pregunta era abierta y opcional, aunque importante para el resultado de la encuesta, donde la Se animó al entrevistado a expresar su opinión sobre la importancia y la reutilización del petróleo. Reciclar los residuos de cocina produciendo jabón en lugar de desecharlos. Las respuestas fueron bastante significativas. resaltando la preocupación de la población por el medio ambiente, la salud de la población y la vida. acuático, destacando también la fuente de ingresos de la producción de jabón ecológico, haciendo uso de Ingresos propios y ventas, en la generación de ingresos adicionales, fortaleciendo el bienestar familiar.



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 28/03/2026 | Aceptado: 30/03/2026 | Publicación: 01/04/2026

En su opinión, ¿qué importancia tiene reutilizar el aceite de cocina usado en lugar de desecharlo al medio ambiente?

Respuestas;

- La reutilización del petróleo contribuye al medio ambiente y genera ingresos.
- Importante para mejorar la calidad de nuestra salud y del medio ambiente.
- Genero ingresos y mantengo la limpieza porque aprovecho la oportunidad para hacer jabón.
- Evita que el petróleo contamine el suelo y las masas de agua, dañe los sistemas de alcantarillado y cause otras formas de contaminación.

Los materiales reutilizados aún pueden utilizarse como fuente de ingresos.

- Porque sería muy bueno para el medio ambiente y para el bienestar de las personas, y no contaminaría el entorno ambiente
- Genera ingresos y contribuye al medio ambiente.
- Reutilizar el aceite de cocina es una acción sencilla que previene la contaminación y preserva los recursos naturales. y contribuye a un futuro más sostenible.
- En mi opinión, el aceite se puede utilizar para hacer jabón para uso personal o incluso para generar Un ingreso extra para la familia.

Fuente: Elaborado por el autor, 2024.

5.1 Sostenibilidad, economía circular alineada con la logística inversa y los impactos ambientales, promoviendo la operacionalización estratégica para el siglo XXI.

La economía circular se presenta como un pilar fundamental para la puesta en marcha de nuevas políticas. Tecnologías y fundaciones, presentes en la literatura, que promueven y recuperan materiales que de otro modo serían desechados. incorrectamente, regresando a la cadena de producción, comenzando desde la logística inversa. Impulsando la mercado global, a través del aumento del PIB y la generación de nuevas empresas y empleos. Según (FUNDACIÓN, 2015).

En los últimos años, la economía circular ha ocupado un lugar destacado en los debates políticos. Relacionado con la economía y los negocios. Pero el concepto sigue siendo ecléctico y carece de definición. científicamente respaldado. Para los fines de este análisis económico, se define la economía circular. como una economía que proporciona múltiples mecanismos de creación de valor que están desacoplados de consumo de recursos finitos, (COMISIÓN EUROPEA, 2015).

Dado que el aceite de cocina usado es una materia prima potencialmente valiosa en la producción de Los biocombustibles, en la generación de electricidad, porque tienen un menor contenido de carbono. contribuyendo a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Consolidándose como un insumo en la producción de alimentos para animales, jabón y pinturas, entre otros. Otros. Basado en principios de sostenibilidad, promoviendo el bienestar y la equidad social. Mitigando, Esto encarece la eliminación final de los residuos sólidos, reduciendo así la presión sobre los vertederos. inhibir la propagación del gas metano, producido durante la descomposición del aceite de cocina usado.



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 28/03/2026 | Aceptado: 30/03/2026 | Publicación: 01/04/2026

El enfoque de economía circular por sí solo generaría una ganancia neta anual estimada de 108 mil millones.

dólares, resultado de la prevención de residuos y de prácticas y gestión empresariales sostenibles.

Gestión integrada de residuos (ISWA, 2024) La logística inversa neutraliza la externalización negativa, inhibiendo

La contaminación de los cuerpos de agua previene daños a las redes y tuberías, y contribuye a...

Preservación de los ecosistemas acuáticos y reducción de los costos y gastos socioambientales para las arcas públicas.

público. Consolida el valor económico del saneamiento, alcantarillado y tratamiento de

Aguas residuales. Hacer realidad la reducción de problemas futuros mediante la remediación de daños. En este contexto,

Vale la pena destacar que la Ley de Incentivos al Reciclaje (LIR), establecida por la Ley No. 14.260/2021,

Se trata de una iniciativa que promueve el fortalecimiento del reciclaje en Brasil a través de incentivos.

fiscal. Su objetivo es promover proyectos que estimulen la economía circular y reduzcan la generación de

Reducir los residuos y aumentar el uso de materiales reciclables y reciclados, contribuyendo así a la sostenibilidad.

y la inclusión social, (SINIR, 2021).

Esto corrobora la importancia de la economía circular y la logística inversa, comenzando por el reciclaje.

Reducir, reutilizar y transformar estos materiales de desecho en nuevos productos, impulsando así la cadena de suministro.

Crecimiento económico productivo y promoción de la inclusión social.

6. Consideraciones finales

Se concluye que la educación ambiental constituye un instrumento estratégico para la transformación.

de prácticas socialmente normalizadas, especialmente en lo que respecta a la eliminación inadecuada del petróleo.

a partir de residuos de cocina. Se ha demostrado que crear conciencia entre los estudiantes y la comunidad es fundamental para

la comprensión de los impactos ambientales, sanitarios y económicos derivados de una eliminación inadecuada.

de este residuo.

La propuesta de reutilizar el aceite usado para la producción de jabón se hizo evidente.

como una alternativa viable desde una perspectiva socioambiental y económica, al promover la mitigación de

daños ambientales, reducción de riesgos para la salud pública y aumento del valor de las materias primas previamente utilizadas.

descartado. Además, dicha iniciativa muestra potencial para fomentar el emprendimiento social,

ampliar las oportunidades de generación de ingresos y fortalecer los mercados alineados con los principios de sostenibilidad.

Desde la perspectiva de la economía circular, basada en la logística inversa, la reintegración de residuos

En la cadena de producción se reafirma la posibilidad de reinterpretar los pasivos ambientales como activos.

económico. Este enfoque contribuye a la consolidación de modelos de producción más sostenibles.

y resiliente, capaz de responder a los desafíos ambientales contemporáneos.

De este modo, se pone de relieve la necesidad de acciones integradas que articulen la Educación.

Problemas ambientales, políticas públicas eficaces y soluciones tecnológicas apropiadas destinadas a reducir,

reutilización y reciclaje de residuos, en consonancia con los principios de desarrollo.



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 28/03/2026 | Aceptado: 30/03/2026 | Publicación: 01/04/2026

Sostenible a escala global.

Referencias

ABREMA – Asociación Brasileña de Residuos y Medio Ambiente. El sector de residuos sólidos y la salud pública. 2024.

Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria de Brasil (ANVISA). Resolución RDC N° 216, de 15 de septiembre de 2004: reglamento técnico sobre buenas prácticas para los servicios de alimentación. Brasilia, DF, 2004.

Asociación Brasileña de Industrias de Aceites Vegetales. La recolección y eliminación adecuada del aceite de cocina usado aporta beneficios sociales, económicos y ambientales. 2021.

Asociación Brasileña de Normas Técnicas. NBR 10004: Residuos sólidos – Clasificación. Río de Janeiro, 2004.

BALL CORPORATION; EUNOMIA RESEARCH & CONSULTING. Los 50 estados actualizados en materia de reciclaje. 2023.

BIODIÉSELBR. No tires el aceite de freír. 2011.

BRASIL. Constitución de la República Federativa de Brasil de 1988. Brasilia, DF, 1988.

BRASIL. Ley N° 12.305, del 2 de agosto de 2010: establece la Política Nacional de Residuos Sólidos. Brasilia, DF, 2010.

BRASIL. Decreto N° 11.043, de 13 de abril de 2022: aprueba el Plan Nacional de Residuos Sólidos. Brasilia, DF, 2022.

BRASIL. CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (CONAMA). Resolución N° 430, del 13 de mayo de 2011. Brasilia, DF, 2011.

EARTH911. Cómo reciclar el aceite de cocina. 2024.

EUNOMIA RESEARCH & CONSULTING. Clasificación mundial del reciclaje: informe de la primera fase. Bristol, 2024.

COMISIÓN EUROPEA. Crecimiento interno: una visión de economía circular para una Europa competitiva. 2015.

GERLT, S. Las importaciones de aceite de cocina usado para biocombustibles superan las expectativas. Asociación Estadounidense de Soja, 2024.

Instituto de Agua y Saneamiento. Municipios y saneamiento: Braúnas (MG). 2025.

Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). Estimaciones de población para los municipios de Braúnas (MG). 2025.

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (ISWA). Perspectivas mundiales de la gestión de residuos. Viena, 2024.



Año VI, vol. 1 2026 | Envío: 28/03/2026 | Aceptado: 30/03/2026 | Publicación: 01/04/2026

Ministerio del Medio Ambiente. Plan Nacional sobre Cambio Climático. Brasilia, DF, 2010.

SINIR. Ley N° 14.260, de 8 de diciembre de 2021: Ley de Incentivo al Reciclaje. Brasilia, DF, 2021.

NACIONES UNIDAS. La ONU recuerda que el acceso al saneamiento y al agua es una cuestión de vida o muerte. 2025.

ESTADOS UNIDOS. CASA BLANCA. Política de acuerdos ambientales internacionales. Washington, DC, 2025.

BANCO MUNDIAL. Perspectivas mundiales sobre la gestión de residuos. Washington, DC, 2020.

ZAMAN, Atiq. Un estudio exhaustivo de los beneficios ambientales y económicos de la recuperación de recursos de los sistemas globales de gestión de residuos. Journal of Cleaner Production, vol. 124, págs. 41-50, 2016.