



Universidade

**Cruzeiro do Sul**

**Pró-reitoria de  
Pós-graduação e Pesquisa**

# **Produto Educacional**

## **Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática**

**A RECICLAGEM COMO TEMA  
GERADOR NO ENSINO DE QUÍMICA  
NA EJA**

**Marcelo Penteado de Toledo**



**Marcelo Penteado de Toledo  
Profa. Dra. Carmem Lúcia Costa Amaral**

**A RECICLAGEM COMO TEMA GERADOR  
NO ENSINO DE QUÍMICA NA EJA**

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA CENTRAL DA  
UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL

Toledo, Marcelo Penteado de.

T583r

A reciclagem como tema gerador no ensino de química no EJA. / Marcelo Penteado de Toledo. -- São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2021.  
31 f. : il.

Produto educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática).

1. Mapeamento. 2. Mestrados profissionais em ensino. 3. Educação de jovens e adultos. I. Título. II. Série.

# **Universidade Cruzeiro Do Sul**

## **<2021>**

Universidade Cruzeiro do Sul  
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa  
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

**Reitor da Universidade Cruzeiro do Sul – Prof. Dr. Luiz Henrique Amaral**

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**Pró-Reitor – Profa. Dra. Tania Cristina Pithon-Curi**

**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**  
**Coordenação - Profa. Dra Norma Suely Gomes Allevato**

### **Banca examinadora**

Profa. Dra. Carmem Lucia Costa Amaral - UNICSUL  
Prof. Dr. Marcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos – UNICSUL  
Prof. Dr. Marlon Cavalcante Maynart - SENAC

## Sumário

<b>1.0 Apresentação</b>	06
<b>2.0 Sobre a Reciclagem</b>	08
2.1 Tipos de Reciclagem	08
2.2 Os 5 Rs da Reciclagem	09
<b>3.0 O Produto</b>	10
3.1 Reciclagem do Óleo Usado	12
3.2 Montando uma composteira doméstica	14
<b>4.0 Orientação ao Professor</b>	18
4.1 Reciclagem do Óleo Usado	18
4.2 Montando uma composteira doméstica	20
<b>5.0 Considerações Finais</b>	22
<b>6.0 Referências</b>	23

## 1 Apresentação

A elaboração desse produto é resultado de minha inquietação enquanto professor de química na EJA, onde leciono desde 2002. Como professor dessa modalidade de ensino tenho percebido as diferenças desses estudantes não só quanto a idade, mas também os conhecimentos que cada um traz e sua história de vida que o incentivou a voltar a escola. Essa proposta pode ser utilizada de uma forma multidisciplinar.

Ao longo de suas trajetórias muitos já vivenciaram as transformações do meio ambiente e já sentiram as consequências dessas transformações. Assim, ao retornarem as escolas é importante que os professores aproveitem essas vivências para discutir não somente conceitos de química, mas também os auxiliem a perceberem sua importância na mitigação dos problemas ambientais.

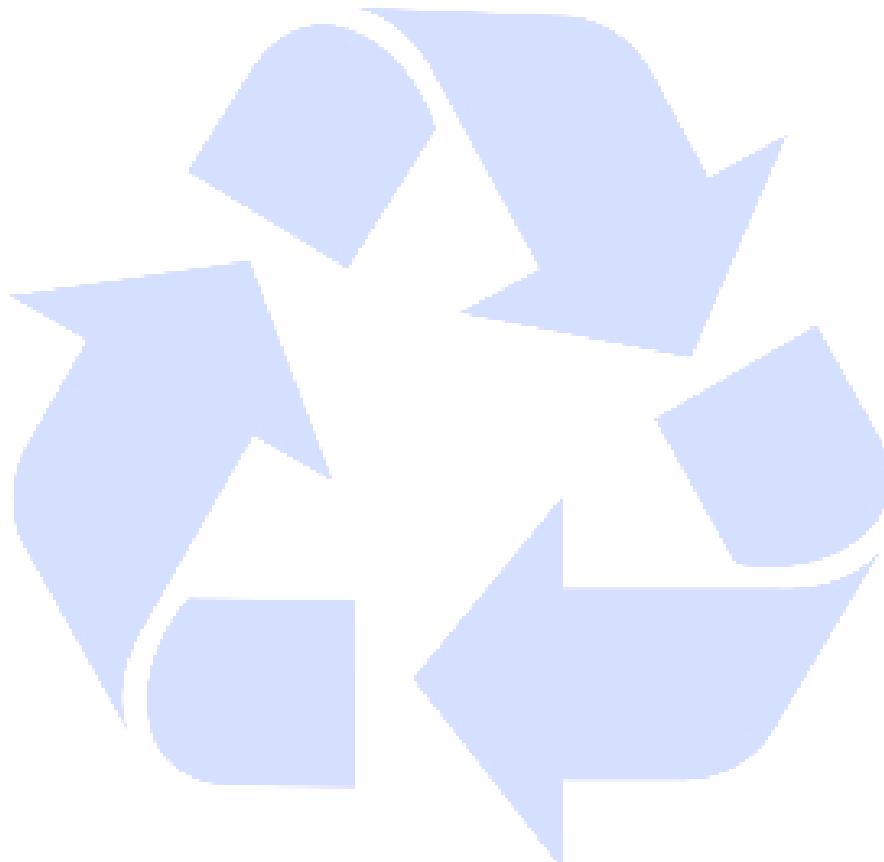
Assim, pensando em auxiliar o professor a discutir os conceitos de química e a importância de cada um na mitigação desses problemas, desenvolvi esse material didático que foi fruto da minha pesquisa de mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

Como iniciei meu mestrado no período da pandemia da Covid 19, não consegui desenvolver um material didático aplicado, e como consequência realizei uma pesquisa do tipo estado do conhecimento com os Produtos Educacionais (PE) produzidos nos programas de Ensino de Ciências e Matemática que envolviam a EJA e nesse mapeamento percebi que, embora a química seja uma Ciência experimental, esse tipo de atividade foi a menos utilizada pelos autores(as) dos PE e poucos trabalhos desenvolveram um PE relacionando a experimentação e as questões ambientais com esses estudantes. Por isso, a proposta desse PE é compartilhar com o professor da EJA um material que ele pode usar em sala de aula para trabalhar com o tema Reciclagem.

Nesse material didático trago duas atividades práticas, simples e de fácil acesso na internet que são a reciclagem do óleo de cozinha usado e a construção de uma composteira caseira. Entretanto, nossa proposta é aproveitar essa facilidade para

auxiliar o professor a contextualizar alguns conteúdos de Ciências a partir de uma abordagem ambiental, em particular, a reciclagem de resíduos domésticos. Esses experimentos podem ser desenvolvidos por professores da área de Ciências (Química e Biologia) ou de outra área que esteja trabalhando com o tema Reciclagem. O espaço utilizado para o desenvolvimento desses experimentos pode ser um laboratório ou uma sala preparada para esse fim.

Acreditamos que trazer a contextualização para a sala de aula é importante porque faz com que o ensino ganhe novo significado para o aluno, em especial, o da EJA.





## 2. Sobre a Reciclagem

No Brasil algumas pessoas ainda jogam materiais recicláveis na lixeira comum e muitas não sabem como direcionar seu resíduo corretamente. Assim, auxiliar essas pessoas a partir da informação é a melhor forma de conscientizar essas pessoas.

Reciclagem é termo utilizado para designar o reaproveitamento de materiais, que serão descartados para serem utilizados como matéria-prima na cadeia produtiva de um novo produto (DONATO; BARBOSA; BARBOSA, 2015).

A reciclagem auxilia na diminuição da quantidade de lixo a ser tratado e eliminado, contribui significativamente para a redução da extração de matérias-primas necessárias à produção de novos bens de consumo, gerando economia de água e energia e reduz a disposição inadequada do lixo.

Devido a sua importância para a diminuição da quantidade de lixo, temos que criar o hábito de destinar o lixo produzido por nós diariamente em locais corretos, facilitando assim o processo de reciclagem.

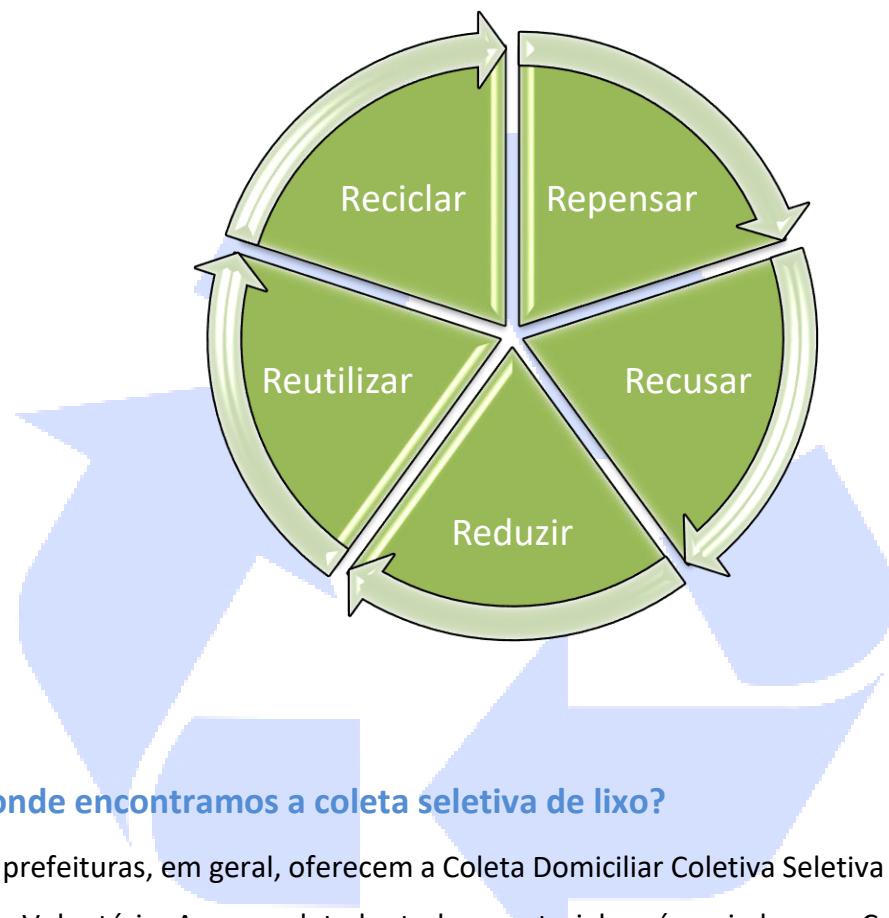
### 2.1 Tipos de Reciclagem:

a) Mecânica – Separação dos materiais de acordo com suas características. Nesse tipo de reciclagem. Os materiais recicláveis passam por um processo de alteração física como trituração, lavagem e o reprocessamento do resíduo (alteração física através da mudança no formato pela temperatura conservando as propriedades químicas e/ou mudanças físicas através da trituração/moagem). Podem ser reciclados mecanicamente os plásticos, os metais, a cerâmica e o vidro (eCYCLE, 2021).

b) Energética - É o tipo de reciclagem que, por meio da incineração, o resíduo é transformado em energia térmica e elétrica. Alguns resíduos que podem ser utilizados nesse tipo de reciclagem são: os restos de alimentos, materiais higiênicos descartáveis, plásticos, entre outros. Entretanto, o resíduo mais reutilizado é o plástico (VRG, 2018).

c) Química – Os resíduos são transformados em sua matéria prima. Por exemplo, nos plásticos, o polímero é transformado em monômeros que podem gerar o mesmo material plástico ou se reutilizado para fabricação de outro material plástico.

## 2.2 Os 5Rs da Reciclagem



### Aonde encontramos a coleta seletiva de lixo?

As prefeituras, em geral, oferecem a Coleta Domiciliar Coletiva Seletiva e Pontos de Entrega Voluntária. Ao ser coletado, todo o material será enviado para Centros de Triagem onde será realizada a separação por categorias para em seguida ser entregue as indústrias que os transformará em outros materiais. Para essa transformação são utilizados processos físicos, químicos e biológicos

### Por que reciclar?

Para diminuir a contaminação do solo e da água e contribuir para a proteção do ecossistema e da vida. O descarte correto além de ser muito bom para o meio ambiente,

é uma ação social, as pessoas envolvidas desde a coleta aos Centros de Triagem são remuneradas pela sua produção.

### O que se recicla?

O Conselho Nacional do Meio Ambiente determinou uma identificação a ser adotada na coleta seletiva do lixo.

Papel	Vidro	Metal	Plástico
 <ul style="list-style-type: none"><li>• Jornais e Revistas</li><li>• Listas Telefônicas</li><li>• Papel Sulfite</li><li>• Folhas de Caderno</li><li>• Caixas em Geral</li><li>• Cartazes</li><li>• Aparas de Papel</li></ul>	 <ul style="list-style-type: none"><li>• Copos</li><li>• Sacos/Sacolas</li><li>• Frascos</li><li>• Tampas</li><li>• Potes</li><li>• Canos PVC</li><li>• Embalagem Pet</li></ul>	 <ul style="list-style-type: none"><li>• Latas</li><li>• Arames</li><li>• Tampinhas</li><li>• Chapas</li><li>• Parafusos</li><li>• Canos</li><li>• Panelas</li></ul>	 <ul style="list-style-type: none"><li>• Garrafas</li><li>• Copos</li><li>• Para-Brisas</li><li>• Frascos</li><li>• Potes</li><li>• Vasos</li><li>• Pratos</li></ul>

Fonte: <https://portal.varzeapaulista.sp.gov.br/2020/01/28/varzea-paulista-realiza-coleta-seletiva-em-16-bairros/>

### 3. O Produto

Apresentamos aos professores duas propostas de experimentação para reciclagem de resíduos orgânicos domésticos, a reciclagem do óleo de cozinha usado e a construção de uma composteria doméstica para reciclagem de sobras de verduras e legumes.

### Por que reciclar o óleo usado?

O óleo de fritura polui os rios por conter carga orgânica elevada que, em sua digestão, requer oxigênio dissolvido, essencial à respiração dos peixes e outras formas de vida, prejudicando a oxigenação das águas.

## Porque construir uma composteira?

Estima-se que no Brasil 50% dos resíduos sólidos sejam de natureza orgânica, que tem a particularidade de serem reciclados por meio de processos como a compostagem, em qualquer escala, desde a doméstica até a industrial (BRASIL, 2017).

A compostagem não precisa de um grande aparato tecnológico, porém é preciso conhecer as técnicas para que a sua utilização aconteça com segurança.

A empregabilidade da compostagem está em ações de Educação Ambiental, além de associações com a jardinagem e a agricultura urbana proporcionando uma mudança nas relações com os resíduos de maneira geral (BRASIL, 2017).

Esses experimentos podem ser aplicados em 4 MOMENTOS:

MOMENTOS	
1	Reflexão
2	Conhecendo a temática
3	Mão na massa
4	O que aprendemos

### 3.1 Reciclagem do óleo usado

#### Momento de Reflexão

**Objetivo:** Levar os alunos a refletirem sobre suas atitudes sobre o meio ambiente e discutir alguns conceitos de química como substâncias hidrofóbicas e hidrofílicas e saponificação.

**Material:** Imagens de lixo e óleo descartado de forma inadequada

**Tempo:** 45 minutos (1 aula).

**Procedimento:** O professor apresenta algumas imagens envolvendo o descarte inadequado do lixo e do óleo de cozinha e discute com os estudantes seus hábitos de descarte do lixo.

Em seguida apresenta o vídeo sobre a importância da reciclagem do óleo de cozinha. O professor pode usar por exemplo, o vídeo disponível no Youtube no link <https://www.youtube.com/watch?v=llpirOW3DVQ> (acesso: mar./2021). Esse é um vídeo de aproximadamente 25 minutos.

Após apresentação do vídeo o professor pode iniciar uma discussão sobre o tema apresentado, trazendo conhecimentos para a aula seguinte.

#### Conhecimentos Prévios

**Objetivo:** Diagnóstico dos conhecimentos prévios.

**Material:** Questionário.

**Tempo:** 45 minutos (1 aula).

**Procedimento:** O professor apresenta algumas perguntas aos estudantes e explica que deverão ser respondidas com base nas suas ações do cotidiano e que servirá para realizar uma reflexão coletiva sobre o tema.

### Mão na Massa

**Objetivo:** Produção de Sabão em Barra.

**Material:**

250 g soda cáustica

125 ml de detergente de limão ou coco

50 g de sabão em pó

375 ml de água morna

1,25 l de óleo usado

1 balde grande redondo

1 régua de madeira para misturar

caixas vazias de leite tipo longa vida

**Tempo:** Três aulas de 45 minutos.

#### Procedimento

1. Coloque a água para ferver a aproximadamente 70ºc. antes de levantar fervura, retire do fogo e adicione na água a soda cáustica (Cuidado: mantenha distância, pois podem ocorrer pequenas explosões de gases nessa fase do processo).
2. Depois de misturados os dois ingredientes, espere (sempre mexendo) até que a soda derreta. Depois de dissolvida, adicione o óleo de cozinha usado (deve estar coado – com esponja de aço ou peneira bem fina) e continue mexendo até a mistura ficar homogênea e um pouco mais grossa (esse procedimento leva em torno de 30 a 45 minutos).
3. Despeje o produto na caixa de leite longa vida e deixe secar em um local reservado para deixar secando. A secagem total pode levar até dois dias.
4. Depois de seco retirar da caixa, cortar em 4 partes iguais e embalar em papel filme.

### O Que Aprendemos

**Objetivo:** Avaliação da aprendizagem ou percepção de sensibilização ambiental.

**Material:** Papel sulfite.

**Tempo:** 90' (2 aulas).

**Procedimento:** Nesse momento o professor realizará uma roda de conversa iniciada com a pergunta “O que aprendemos?”, onde os estudantes apontam seus resultados e o que aprenderam com esse experimento.

Após o momento da roda de conversa eles devem colocar no papel essa reflexão, através de um texto dissertativo.

### 3.2 Montando uma composteira doméstica

#### Momento de Reflexão

**Objetivo:** Levar os alunos a refletirem sobre o aproveitamento dos restos de verduras e legumes.

**Material:** Imagens

**Tempo:** 45 minutos (1 aula).

**Procedimento:** O professor apresenta algumas imagens envolvendo o descarte de verduras e frutas pelo mercado e discute com os estudantes seus hábitos de descarte desse tipo de lixo.

Se o professor preferir pode discutir a questão da fome no mundo.

### Conhecimentos Prévios

**Objetivo:** Diagnóstico dos conhecimentos prévios.

**Material:** Questionário.

**Tempo:** 45 minutos (1 aula).

**Procedimento:** O professor apresenta algumas perguntas aos estudantes e explica que deverão ser respondidas com base nas suas ações do cotidiano e que servirá para realizar uma reflexão tratamento dos resíduos orgânicos.

### Mão na Massa

**Objetivo:** Construir uma composteira em sala de aula e discutir alguns conceitos como transformação química, pH e matéria orgânica e inorgânica.

**Material:**

3 baldes de plástico pequenos com tampa

1 torneira de PVC de 1/2'

40 cm de cano PVC (cortado ao meio) de 1/2'

1 flange (é um elemento que une dois componentes de um sistema de tubulações) de PVC de 1/2'

1 joelho (conexão) de PVC de 1/2 1/2

10 parafusos com porca (para vedação)

1 pedaço de carvão vegetal triturado

1 chumaço de algodão

**Procedimento:**

1) Fazer 6 furos na tampa de um balde (Balde 1) com 2 cm de distância entre eles e furar o balde para encaixar a torneira a 3 cm da base.

2) Cortar o fundo do segundo balde (Balde 2) para permitir a passagem dos resíduos.

- 3) No terceiro balde (Balde 3) cortar o fundo e instalar a flange com os dois pedaços de cano de 20 cm unidos pelo joelho (conexão).
- 4) Na saída de ar, inserir Algodão / Carvão triturado / Algodão, fazendo um filtro.
- 5) Colocar entre os baldes 1-2 e 2-3, cinco jogos de parafuso e porca para a junção da tampa com o balde de cima.
- 6) Usar epoxi ou silicone para vedação entre os baldes 1-2 e 2-3 (Figura 1).

Figura 1 – Montando a Composteira.



**Fonte:** Embrapa (2014)

### O Que Aprendemos

**Objetivo:** Avaliação da aprendizagem ou percepção de sensibilização ambiental

**Material:** Papel sulfite.

**Tempo:** 90' (2 aulas).

**Procedimento:** Nesse momento o professor realizará uma roda de conversa iniciada com a pergunta “O que aprendemos?”, onde os estudantes apontam seus resultados e o que aprenderam nessa aula.

Após o momento da roda de conversa eles devem colocar no papel essa reflexão, através de um texto dissertativo.

### 4. Orientação ao Professor

#### 4.1 Reciclagem do Óleo Usado

No momento de reflexão o professor apresenta algumas imagens envolvendo descarte inadequado de lixo e depois questiona aos seus alunos sobre o assunto como por exemplo, as figuras abaixo:



Fonte: <https://pixabay.com/pt/photos/lixo-recipiente-de-res%c3%adduos-2729608/>



Fonte: <https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2019/06/02/cerca-de-180-litros-de-oleo-sao-descartados-de-forma-irregular-por-hora-em-uberlandia.ghtml>

Sugerimos a discussão das seguintes questões:

*Já parou para pensar o quanto de lixo geramos em nossa casa ao longo de um único dia, não só em quantidade, mas também em variedade?*

*Você já pensou para onde vai esse lixo?*

Para o diagnóstico dos conhecimentos prévios sugerimos algumas questões como:

- 01) Você sabe como é fabricado o sabão?
- 02) Qual a diferença entre sabão líquido e o sabão em pedra?
- 03) Quais são as matérias-primas para a produção do sabão?
- 04) Você conhece a reação química envolvida na produção do sabão?
- 05) Conhece alguém que produz sabão caseiro?

Se o professor preferir discutir sobre impactos do sabão no meio ambiente pode iniciar esse momento com perguntas como:

- 01) Você recicla o lixo e o óleo de cozinha?
- 02) Qual o problema envolvido na contaminação dos rios por materiais de limpeza?
- 03) Como descartava o óleo de cozinha?
- 04) Qual o destino que pode ser dado ao óleo de cozinha depois de usado?
- 05) O que significa um sabão ser biodegradável?
- 06) Você conhece um tipo de sabão biodegradável?
- 07) O que você conhece sobre sustentabilidade ambiental?

Após responderem essas questões, o professor realiza uma pequena discussão (de não mais que 10 minutos) sobre o que eles conhecem sobre a poluição causada pelo óleo cozinha? Qual o destino dado ao óleo produzido na casa deles?

#### **4.2 Construindo a composteira doméstica**

No momento de reflexão o professor apresenta algumas imagens envolvendo descarte inadequado de restos de legumes e verduras como por exemplo as imagens apresentadas a seguir e depois questiona aos seus alunos sobre o assunto.



Fonte: <https://portalresiduossolidos.com/o-tratamento-de-residuos-solidos-organicos-urbanos/>



Fonte: <http://meupuffecologico.blogspot.com/2012/09/dicas-para-nao-desperdicar-comida.html>.

Sugerimos a discussão das seguintes questões:

*Você joga os restos de resíduos orgânicos produzidos na cozinha no lixo?*

*Para onde vai os restos de alimentos que você produz na cozinha? Você sabia que é possível aproveitar esses resíduos orgânicos para produzir adubo?*

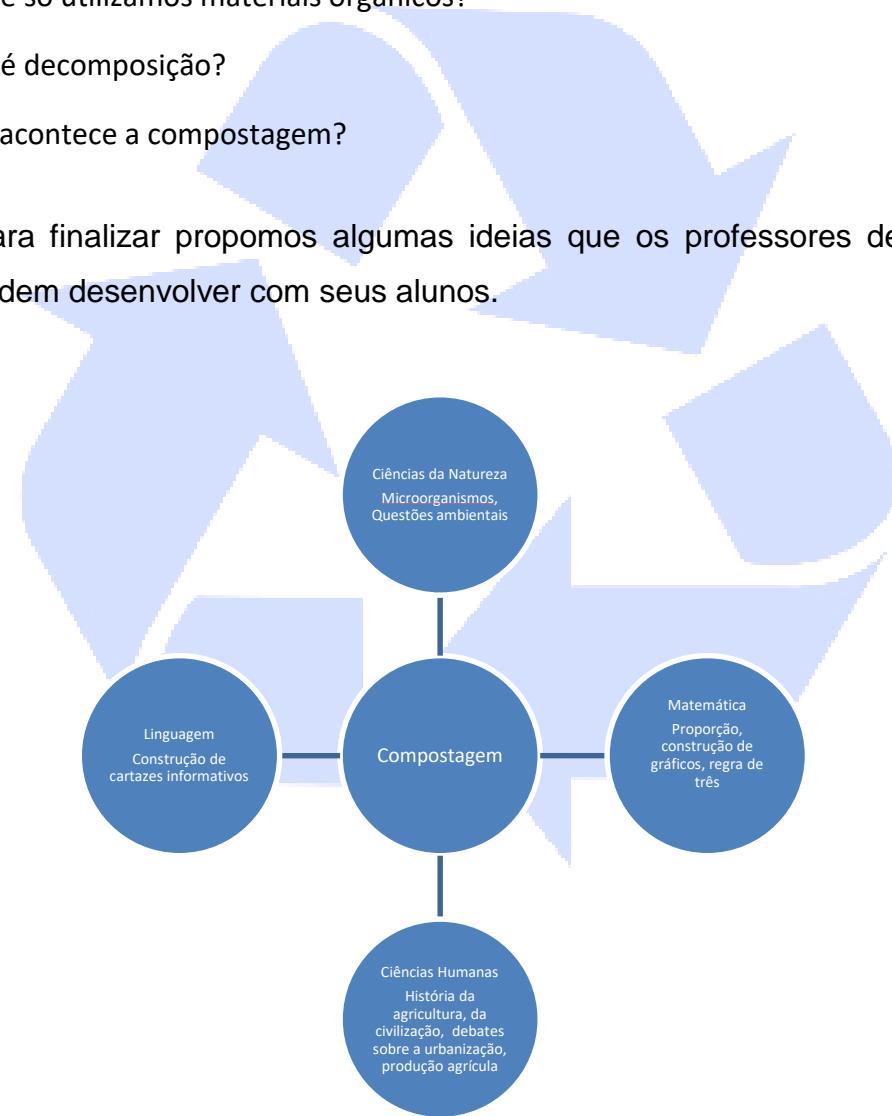
*Você joga os restos de resíduos orgânicos produzidos na cozinha no lixo?*

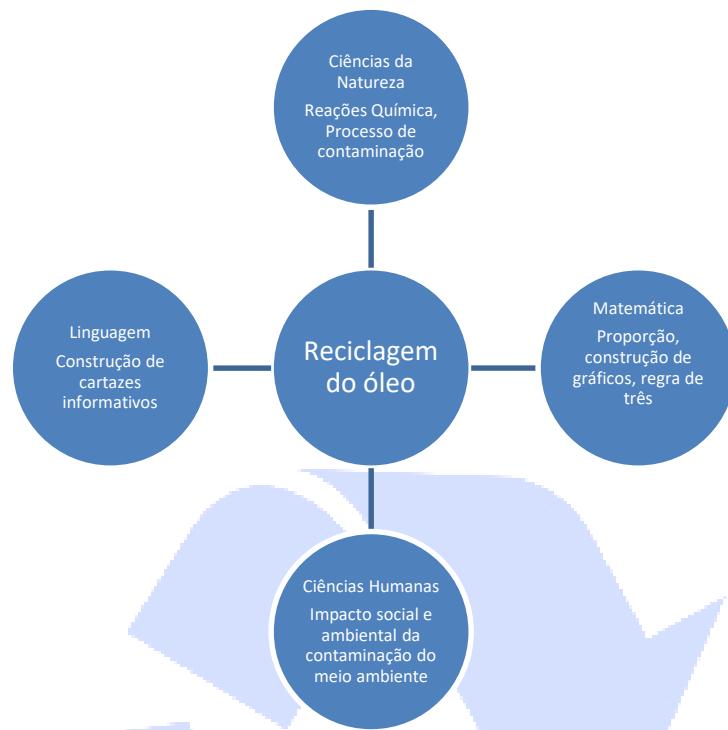
*Para onde vai os restos de alimentos que você produz na cozinha? Você sabia que é possível aproveitar esses resíduos orgânicos para produzir adubo?*

Para o diagnóstico dos conhecimentos prévios sugerimos algumas questões como:

- 01)Você sabe o que acontece com os restos orgânicos colocados em uma composteira?
- 02)O volume do composto colocado na composteira irá aumentar ou diminuir?
- 03)Quais dos materiais colocados na composteira irão se decompor primeiro?
- 04)Por que só utilizamos materiais orgânicos?
- 05)O que é decomposição?
- 06)Como acontece a compostagem?

Para finalizar propomos algumas ideias que os professores de outras áreas podem desenvolver com seus alunos.





## 5. Considerações Finais

O objetivo deste produto foi fornecer orientação prática para professores de Química do Ensino Médio em especial da EJA. Embora os experimentos sejam de fácil consulta na internet, o que facilita seu uso pelos professores, acreditamos que podemos contribuir para auxiliar o professor nas discussões em sala de aula.

A qualidade de uma aula tem a ver com o êxito do professor em alcançar os objetivos propostos, que contribuem para o desenvolvimento de habilidades e competências que são necessárias para a vida em sociedade.

## REFERÊNCIAS

DONATO, L.A.; BARBOSA, M.F.N.; BARBOSA, E.M. Reciclagem: o caminho para o desenvolvimento sustentável. **Polêmica**, v.15, n.2, p.1, 2015.

e-cycle. O que é reciclagem mecânica. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/o-que-e-reciclagem-mecanica/>. Acesso: nov./2021.

VGR. Reciclagem energética: uma excelente opção para reutilizar resíduos. 2018. Disponível em: [www.vgresiduos.com.br/blog/reciclagem-energetica-uma-excelente-opcao-para-reutilizar-residuos/](http://www.vgresiduos.com.br/blog/reciclagem-energetica-uma-excelente-opcao-para-reutilizar-residuos/). Acesso: nov./2021.

