



Co-funded by the  
Creative Europe Programme  
of the European Union

Project 2020-1-TR01- KA201-094533



A chave para a vida global,  
Mudança Digital da Natureza



Duração total: 3-8 horas



Idade dos alunos: 12 a 18 anos



- Area de aplicação:
- Consumo de energia,
- Energia cinética,
- Energia renovável,
- Eletricidade,
- Projeto.



Palavras-chave: Reciclagem,  
DIY, meio ambiente, aplicação,  
codificação.



E2 – Joias de leite!  
(Bioplástico de leite e  
vinagre.)



- Módulo
- Poluição ambiental
- Aquisição global

**E2 - Versão Portuguesa**

**Materiais:**

Leite

Vinagre

Qualquer fonte de calor para aquecer o leite

Toalhas de papel

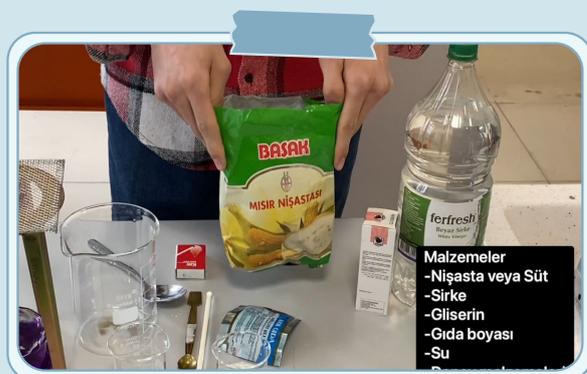
Colheres

Filtros de café

Jarras de vidro

impressora 3d

Software de design 3D: tinkercad ([tinkercad.com](http://tinkercad.com))

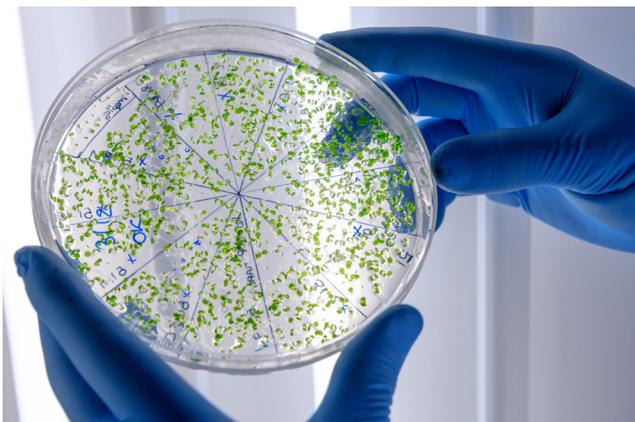


- **Notas:**
- Os alunos podem trabalhar em grupos
- Os alunos devem participar e ser ativos na preparação, coleta de dados e relatórios durante o experimento,
- É necessário conhecimento de Tinkercad,
- Cada grupo deverá preparar um curta-metragem (1,5 min) após a conclusão das etapas.



@digitalchangeon

## Introdução



Bioplásticos são plásticos feitos de recursos renováveis e/ou capazes de se decompor naturalmente. O primeiro feito pelo homem (qual era o ingrediente principal?).

O plástico era na verdade um bioplástico. Os bioplásticos podem ajudar a reduzir a dependência de combustíveis fósseis e apoiar a sustentabilidade na indústria. O desenvolvimento e produção de bioplásticos viáveis é uma das áreas de pesquisa mais competitivas e de ponta na indústria de plásticos.

Estão sendo feitas pesquisas para criar uma gama de bioplásticos que serão capazes de substituir os materiais existentes à base de petróleo em uma variedade de aplicações. Idealmente, os polímeros plásticos terão fontes naturais, terão um elevado conteúdo sustentável e serão compostáveis e biodegradáveis, de modo que sejam reciclados de volta à natureza.

✓ Como o leite pode ser transformado em plástico?

Para responder a isso precisamos primeiro pensar sobre o que é o plástico.

A palavra plástico é usada para descrever um material que pode ser moldado em vários formatos. Nem todos os plásticos têm a mesma aparência ou sensação. Pense em uma sacola plástica de supermercado, uma boneca ou boneco de plástico, uma lancheira plástica e uma garrafa plástica descartável de água. Eles são todos feitos de plástico, mas têm aparência e toque diferentes. Por que?

Suas semelhanças e diferenças vêm das moléculas das quais eles, como todo o resto, são feitos. As moléculas são as menores unidades (pequenas demais para serem vistas com os olhos!) De qualquer coisa. Os plásticos são semelhantes porque são todos feitos de moléculas que se repetem continuamente em uma cadeia. Estes são chamados de polímeros e todos os plásticos são polímeros. Às vezes, os polímeros são cadeias de apenas um tipo de molécula. Noutros casos, os polímeros são cadeias de diferentes tipos de moléculas que se ligam num padrão regular. Uma única repetição do padrão de moléculas em um polímero (mesmo que o polímero use apenas um tipo de molécula) é chamada de monômero.



Conscientizar os alunos sobre o ciclo de vida do bioplástico. A turma pode ser dividida em equipes. Cada equipe pode ser solicitada a criar um logotipo.

## Considerações

- Os alunos podem trabalhar em grupos
- Os alunos devem participar e ser ativos na preparação, coleta de dados e relatórios durante o experimento,
- É necessário conhecimento de Tinkercad,
- Cada grupo deverá preparar um curta-metragem (1,5 min) após a conclusão das etapas.

## Objetivo da Atividade

- Esta atividade ensina aos alunos uma série de competências, incluindo o método científico e a comunicação utilizando competências do século XXI, como publicar o seu trabalho online na forma de um vídeo ou blog para consideração dos seus pares. Eles pesquisarão bioplásticos para entender por que seu desenvolvimento pode ser favorável para a sociedade e se envolverão em inúmeras iterações para refinar um procedimento padrão de bioplásticos para criar o melhor produto possível.
- 
- 
- Pelo menos 2 métodos diferentes são testados. Este modelo descreve o método com leite e vinagre;
- Relatar resultados através da realização de experiências (os alunos fazem um filme para promover o seu produto final junto de potenciais clientes, explicando a motivação por detrás da produção de bioplásticos, o procedimento seguido e porque vale a pena comprar o seu produto);
- Melhorar a capacidade de inteligência espacial-visual no design de joias;

## Processo de Atividade

### Antes da atividade



Figura 1. Sacolas plásticas

- A professora separa os alunos em grupos (Figura 1; para criar grupos aleatoriamente - <https://www.classtools.net/random-name-picker/> ).
- 
- Nesta fase, o professor coloca as seguintes questões de investigação:
- Quais são as matérias-primas dos produtos plásticos?
- Qual é a quantidade de resíduos plásticos que ocorre durante um ano na Terra?
- Qual é o impacto dos resíduos plásticos no ecossistema?
- O que são bioplásticos? Quais são as etapas de produção?

# Vamos

## 1 Experiência: Fazendo plástico com

5. Empilhe quatro camadas de toalhas de papel sobre uma superfície dura que possa ficar úmida.
6. Assim que a mistura esfriar um pouco, coloque a coalhada no papel com uma colher. Colete o máximo de coalhada possível.
7. Tente retirar o máximo possível de excesso de umidade da coalhada (Figura 3).



Figura 3. Ferver

- Aqueça 1 xícara de leite a cerca de 50 graus C e guarde em uma garrafa térmica, se necessário.
- Adicione 4 colheres de chá (colher de chá) de vinagre branco em uma caneca ou copo resistente ao calor.
- Despeje 1 xícara de leite morno na caneca com o vinagre. O que você vê acontecendo? Você deverá ver a coalhada se formando.
- Misture com uma colher por alguns segundos (Figura 2)



Figura 2. Misture com uma colher

8. Amasse bem e faça uma bola com toda a coalhada. Esse é o plástico caseína (Figura 4).
9. Agora você só tem 1 hora para fazer algo com seu plástico!
10. Comece como artista ou designer de joias. Deixe sua imaginação correr solta. Você pode moldar, colorir e assim por diante seu plástico. Por exemplo, use cortadores de biscoitos, adicione corante alimentício, glitter ou outras peças decorativas.
11. Sua criação deve então secar por 48 horas. Depois de seco, você ainda pode pintar sua



Figura 4. Faça algo

2 Faça você mesmo

Investigamos como a quantidade de vinagre influencia o rendimento do

Você pode experimentar proporções (mais leite ou mais vinagre) e temperatura. Você pode fazer um experimento para ver o que torna mais plástico, por ex. com a mesma quantidade de leite, mas diferentes quantidades de vinagre? Como você lidaria com isto?

Teste e compare (Figura 5):

1. 4 colheres de chá de vinagre branco com 1 xícara de leite morno
2. 1 colher de chá de vinagre branco com 1 xícara de leite morno
3. 2 colheres de chá de vinagre branco com 1 xícara de leite morno
4. 8 colheres de chá de vinagre branco com 1 xícara de leite morno



Para coletar a coalhada e assim ter uma boa ideia do rendimento do plástico de caseína, pode-se filtrar a mistura de leite e vinagre através de um pano de algodão preso com elásticos em um copo em vez de usar uma colher. Faça um plano/projeto para seu experimento, discuta-o com seu supervisor e depois implemente-o (veja um exemplo abaixo). Rastreie os dados com precisão e analise-os posteriormente. Você consegue pensar em outros fatores possíveis que podem influenciar o resultado? Configure um



Figura 5. Teste e compare

Quantidade de vinagre (colher de chá)	O plástico é curvo?		Peso do plástico caseína	Definição líquida (excesso de umidade)	Outras observações
	Sim	Não			
1			(.....)	(.....)	(.....)
2			(.....)	(.....)	(.....)
4			(.....)	(.....)	(.....)
8			(.....)	(.....)	(.....)

Nota: Por favor, leve essas informações enquanto pesquisa. Avalie depois.

3 Design: crie seu próprio cortador de biscoitos por

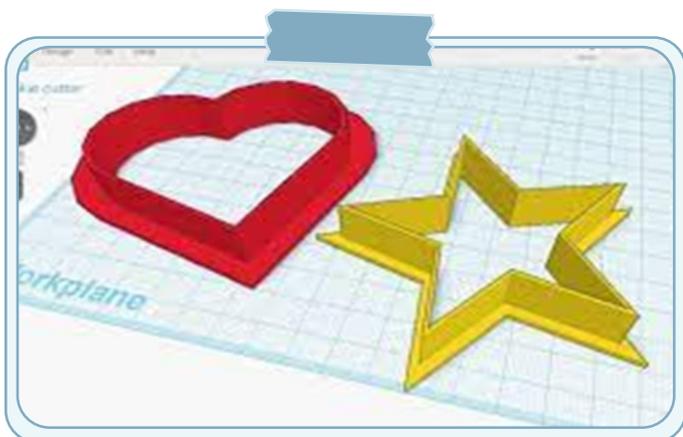


Figura 6. Faça algo

Use, por exemplo, a ferramenta de rabisco do tinkercad para criar seu cortador de biscoitos (Figura 6).

## 4 Avaliação

Discuta os resultados:

Neste projeto de ciências químicas, você investigará qual é a melhor receita para fazer plástico caseína, fazendo lotes de leite aquecido com diferentes quantidades de vinagre.

Sem vinagre suficiente, as moléculas de caseína não se desdobram bem, dificultando a sua ligação num polímero. É claro que, se você estivesse fabricando, pensaria tanto na quantidade de plástico que pode produzir quanto no custo. Quanto mais ingrediente você usar, mais caro será o produto final. A “melhor” receita terá o maior rendimento (tornará mais plástica) com a menor quantidade de vinagre (Figura 7).



Quanto vinagre é necessário para obter mais plástico?

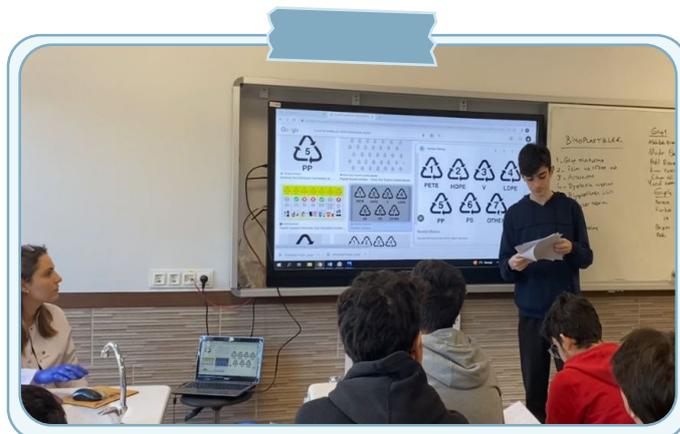


Figura 7. Discuta os resultados



Pequeno vídeo de resultados e falhas:

Os projetos são concluídos e um curta-metragem é preparado para descrever o processo. Os alunos são convidados a imaginar-se como artistas ou designers de joias. Nesta fase, eles têm tempo para desafiar a sua imaginação. Forma, cor de plásticos, etc. por exemplo, use um cortador de biscoitos, será solicitado que você adicione tinta alimentícia, glitter ou outras peças decorativas. Os designs são mantidos por 48 horas para secar. Após a

## Fecho



- No final do estudo, esses resultados poderiam ser obtidos. Aqui estão exemplos para





- Confira os gols:
- Habilidades do século 21:
- Perguntas de investigação: Exemplos de perguntas destinadas a promover pensamentos mais profundos, reflexão e entendimentos refinados precisamente relacionados à expectativa do nível de escolaridade.
- Relevância e aplicação: Exemplos de como a expectativa de nível de escolaridade é aplicada em casa, no trabalho ou em um contexto relevante do mundo real.
- Natureza da Disciplina: As características e o ponto de vista que se mantém como resultado do domínio da expectativa do nível de escolaridade.
- Compartilhe dados experimentais e discuta respeitosamente resultados conflitantes (CDE: Avaliações Diagnósticas Abrangentes).
- Avalie criticamente as explicações científicas na mídia popular para determinar se a metodologia de pesquisa e as evidências apresentadas são apropriadas e suficientes para apoiar as afirmações (CDE).
- Possível extensão:
- Criar padrões e estabelecer precedentes para testes de produtos plásticos.
- Aprimorar e aprimorar um procedimento de bioplástico baseado em padrões criados para produzir o melhor produto possível.

## Avaliação

### Avaliação

O design dos alunos pode ser exibido dentro da escola. Diferentes produtos podem ser criados diversificando os resíduos utilizados.

Metas	Deve ser melhora- do (1)	Médio (2)	Bom (3)	Muito bom (4)
Relatórios apropria- dos na prática,	( .... )	( .... )	( .... )	( .... )
Uso adequado de ferramentas digitais no processo (uso de ferramenta Web 2.0),	( .... )	( .... )	( .... )	( .... )
Ter altas habilidades de trabalho em equi- pe, altas habilidades de comunicação,	( .... )	( .... )	( .... )	( .... )
Sucesso no Tinker- cad e no design de joias,	( .... )	( .... )	( .... )	( .... )
Gerenciar da melhor forma os processos de planejamento, ex- ecução, resolução de problemas e tomada de decisão,	( .... )	( .... )	( .... )	( .... )
Vídeo de processo bem desenhado (nesta fase quem usa a ferramenta web 2.0 terá mais vantagens)	( .... )	( .... )	( .... )	( .... )
Total				



- Criatividade e inovação
- Os alunos demonstram pensamento criativo, constroem conhecimento e desenvolvem produtos e processos inovadores usando tecnologia.
- Comunicação e Colaboração
- Os alunos utilizam meios e ambientes digitais para comunicar e trabalhar de forma colaborativa, inclusive à distância, para apoiar a aprendizagem individual e contribuir para a aprendizagem de outros.
- Fluência em Pesquisa e Informação
- Os alunos aplicam ferramentas digitais para coletar, avaliar e usar informações
- Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão
- Os alunos usam habilidades de pensamento crítico para planejar e conduzir pesquisas, gerenciar projetos, resolver problemas e tomar decisões informadas usando ferramentas e recursos digitais apropriados.



- Links úteis e antecedentes
- plano de aula e informações básicas: <https://www.sciencebuddies.org/stem-activities/milk-into-plastic>
- <https://www.bioplasticsmagazine.com/en/index.php>
- <https://thisisplastics.com/plastics-101/what-are-bioplastics-and-why-are-they-important/>



## Ligações

- KUZ, P. (2017). Nişasta bazlı biyoplastik malzemeler Namık Kemal Üniversitesi].
- Mete Yılmaz, NS (2022). Alglerden Biyoplastik Üretimi. <https://www.plastik-ambalaj.com/tr/plastik-ambalaj-makale/3263-alglerden-biyoplastik-ueretimi>
- ÖZDEMİR, F., & RAMAZANOĞLU, D. (2019). Se você não tiver certeza, o bebê pode e precisa de um produto de composição plástica de alta qualidade. *Jornal Turco de Silvicultura*, 20(3), 267-273.
- Amigos da Ciência. (2022). Transforme leite em plástico. Obtido em 20.09.2022 em <https://www.sciencebuddies.org/stem-activities/milk-into-plastic>
- Seçer, S. (2022). Doğa Dostu Biyoplastik Yapalım. Recuperado em 19.06.2022 em <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/doga-dostu-biyoplastik-yapalim>