



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: 6 - 10 horas



Idade do aluno: 12 a 18 anos



- Area de aplicação:
- Comida saudável,
- Culturas de bactérias,
- Resíduos plásticos,
- Biologia,
- Projeto CAD



Palavras-chave: Fabricação de iogurte, culturas de bactérias, bioquímica, ciência dos alimentos, microorganismos, ciência dos materiais.



## W5 - Faça Você Mesmo Potes de Iogurte - Iogurte Caseiro



- Módulo
- Água e comida saudável

### W5 - Versão Portuguesa

#### Materiais:

Iogurte (Natural, Sem Sabor) (125 ml)

Leite Integral (2 lt)

Batedor, tigela, colher grande

Panela pesada com tampa

Toalhas

Fogão/fogão (para aquecer o leite)

Para construir um formador de vácuo

Duas folhas quadradas de MDF de 18 a 30 mm de espessura e 30x30 cm (para a parte inferior e superior)

4 peças de MDF de 4 cm x 30 cm com espessura de 18 mm a 30 mm (para criar moldura)

Ponta tipo pá de 20 mm

A quantidade necessária de plástico sintra (folha de PVC) com espessura de 2-3 mm

2 folhas de compensado com 1 cm de altura e 40 cm de largura quadradas (para moldura de PVC)

Broca e broca de vários tamanhos (broca de 1/8" é importante)

Cola

Pistola de calor ou água quente

Aspirador de pó

Grampos de fixação para fixação de mesas de MDF

Parafusos de vários tamanhos

Vários moldes para produção de copos de iogurte em folha de PVC (podem ser impressos em impressora 3D, ou feitos em espuma ou batata).



- Notas:
- Os alunos deverão trabalhar em grupos durante a atividade,
- Deve obter ajuda de um adulto durante o uso de furadeira, broca pá, pistola de ar quente,
- Cada aluno deve projetar ele mesmo o processo do experimento.



@digitalchangeon

## Introdução

O objetivo desta atividade é duplo: ensinar os alunos sobre alimentação saudável e dar-lhes conhecimentos sobre as técnicas de fabricação utilizadas na produção de pequenas séries. Além disso, aplicarão o método científico para realizar um experimento e tirar conclusões (Figura 1).

Os alunos farão o seu próprio iogurte com base no iogurte comprado numa loja. Eles testarão diferentes iogurtes em busca daquele que apresente os melhores resultados, com base em qual iogurte contém quais culturas de bactérias. Assim que o iogurte estiver pronto, eles projetam e fabricam seus próprios potes de iogurte por meio de técnicas de formação a



Picture 1. Yoghurt



Figura 2. Vamos analisar o iogurte

quais você pode brincar para obter os melhores resultados? Existe uma maneira de verificar se existem bactérias realmente vivas no iogurte?

Neste projeto de culinária e ciência alimentar, você experimentará uma receita para fazer iogurte a partir de iogurte comprado e investigará diferentes fatores para ver quais condições produzem o melhor iogurte.

Os “starters” (culturas vivas de bactérias) mais comumente usados no iogurte são as bactérias produtoras de ácido láctico, *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*. Eles são adicionados ao leite e depois de fermentar por algumas horas a uma determinada temperatura, é criado o iogurte.

Muitos fabricantes também adicionam culturas vivas ao seu iogurte (isto é um acréscimo às entradas originais usadas para fazer o iogurte). As cepas adicionadas variam de acordo com o fabricante, mas as mais comumente usadas são as cepas *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* e *Bifidobacterium*. Os nomes latinos podem parecer intimidadores, mas mesmo assim essas culturas vivas extras são uma coisa boa. Quanto mais bactérias boas houver no seu iogurte, melhor

Nesta atividade, os alunos farão o seu próprio iogurte e pote de iogurte (Figura 3). Eles seguirão um plano de 3 etapas:

1. Primeira Etapa: A atividade começará com a fermentação do iogurte, os recipientes de iogurte serão projetados durante o período de espera. Durante o tempo de espera, os alunos preparam uma mesa de formação de vácuo para depois confeccionarem os recipientes de iogurte. Eles fazem seus próprios designs usando placa de MDF, furadeira, serra, impressora 3D etc.

2. Segunda Etapa: Os alunos aprendem a fazer iogurte. Nesta fase, o iogurte inclui as etapas de fermentação.

3. Terceira Etapa: Os alunos desenharam uma experiência científica para determinar quais os fatores que afetam a produção de iogurte e verificar quais são as melhores condições para



Figura 3. Frasco de iogurte

### 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

- Compreender a ciência por trás da fabricação de iogurte, experimentar diferentes culturas de bactérias e otimizar sua própria fazenda de iogurte.
- Conhecendo uma nova técnica chamada moldagem a vácuo e suas aplicações.
- Ter conhecimentos sobre métodos de trabalho científico através da realização de experiências.

### Processo de Atividade

## Antes da atividade

- Nesta fase, o professor coloca as seguintes questões de investigação:
- Pergunte aos alunos o que é termoformação?
- Pergunte e discuta culturas de iogurte



Temos dois objetivos a alcançar:

1. Pretendemos que os alunos apliquem a técnica de moldagem a vácuo para fabricar potes de iogurte. Se você não tem um aspirador à sua disposição, você pode construir um. Assista ao vídeo sobre como construir um:

[youtu.be/vFjnC47Y\\_i0](https://youtu.be/vFjnC47Y_i0)

2. Queremos que eles experimentem fazer iogurte. Visite o link sobre iogurte caseiro:

[www.thekitchn.com/better-homemade-yogurt-5-ways-125442](http://www.thekitchn.com/better-homemade-yogurt-5-ways-125442)





Fornecer aos alunos informações básicas sobre a técnica de termoformação a vácuo. A termoformação a vácuo é o processo de aquecer folhas plásticas finas até a temperatura de formação e esticá-las sobre um molde. Um vácuo é gerado por baixo da folha para puxar a folha de plástico contra o molde até que ela tome sua forma.

## Vamos

### 1 Etapas de projeto:

No PASSO 1 e no PASSO 2 os alunos passam pelo processo de concepção de um molde para os potes de iogurte e construção de uma termoformadora a vácuo DIY (Figura 4).

É sua tarefa criar recipientes de iogurte utilizando a técnica de termoformação a vácuo.

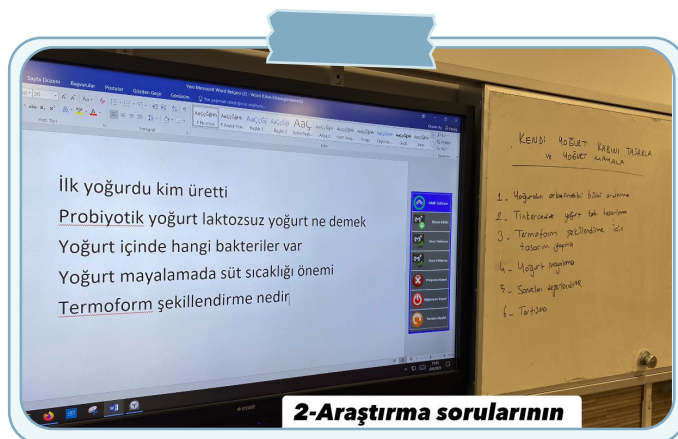
Se você possui uma termoformadora, pode pular o PASSO 1 e começar com o PASSO 2.

1. Providencie 2 placas de MDF quadradas, leve 30 cm para o comprimento das laterais, escolha uma espessura entre 18 mm e 30 mm. Esses quadrados serão as placas inferior e superior da mesa de moldagem a vácuo (Figura 5)



Figura 5. 2 MDF

2. Para preparar a placa superior, faça uma grade de furos de 26 cm x 26 cm com espaçamento de 2 cm. Essa grade pode ser impressa em papel, que você coloca sobre a placa, para que os furos sejam feitos no local correto. Use uma broca de 1/8" de espessura. Esses furos terão efeito de vácuo e garantirão que o ar seja distribuído uniformemente por toda a área durante o funcionamento da máquina (Figura 6). Existem muitos tutoriais



2-Araştırma sorularının

Picture 4. Design Steps

### 2

Seguiremos as etapas para construir uma termoformadora básica

Esta etapa consiste em várias etapas, por isso requer trabalho em equipe. Ajude os alunos a criar recipientes de

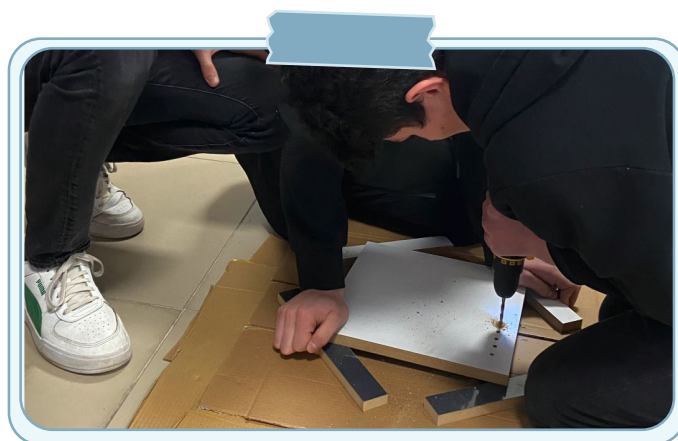


Figura 6. Faça os furos

[www.instructables.com/Vacuum-Forming-for-Free](http://www.instructables.com/Vacuum-Forming-for-Free).

que podem ser encontrados sobre como construir uma termoformadora, você pode por exemplo visitar o link.

3. Prepare a placa inferior com a segunda placa. Faça um furo circular de 20 mm de diâmetro no centro da placa com a broca pá de 20 mm. Faça este furo tão grande quanto necessário para caber na mangueira do seu aspirador. Como veremos mais adiante, o aspirador

 [www.youtube.com/watch?v=vFjnC47Y\\_i0](http://www.youtube.com/watch?v=vFjnC47Y_i0).

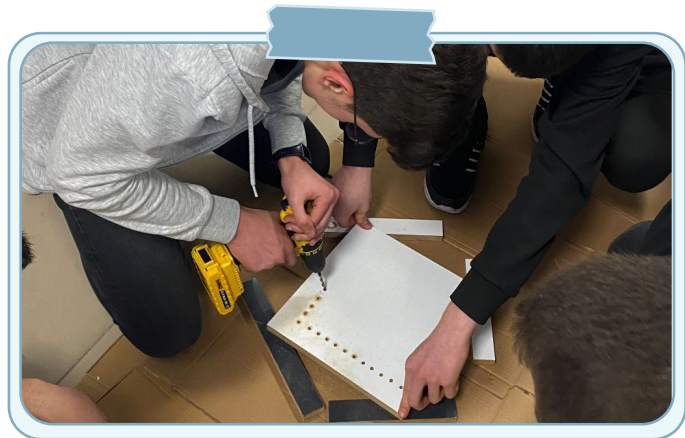


Figura 7. Faça os furos

criará um efeito de vácuo para o material de PVC aquecido e permitirá que ele ganhe forma (Figura 7). Veja por exemplo:

4. Para completar a caixa, prepare uma moldura quadrada usando 4 peças retangulares de MDF de 4 cm x 30 cm com espessura de 18 mm a 30 mm. Cole a placa inferior na moldura e cole por cima a placa superior: pense nisso como fazer um sanduíche placa

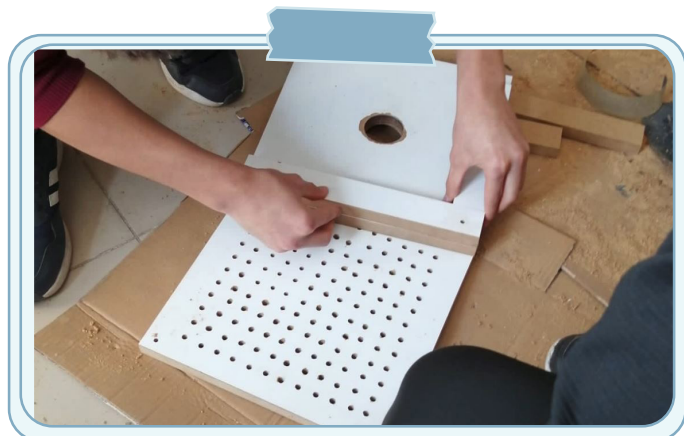


Figura 8. Faça os furos

inferior - moldura - placa superior, encurte as peças retangulares para caber, por exemplo criando ângulos de 45 graus que se encaixem (Figura 8).

5. Prepare uma moldura para segurar o material em folha que você usará durante o processo de moldagem. Corte 2 folhas quadradas de compensado de 40 cm x 40 cm de espessura

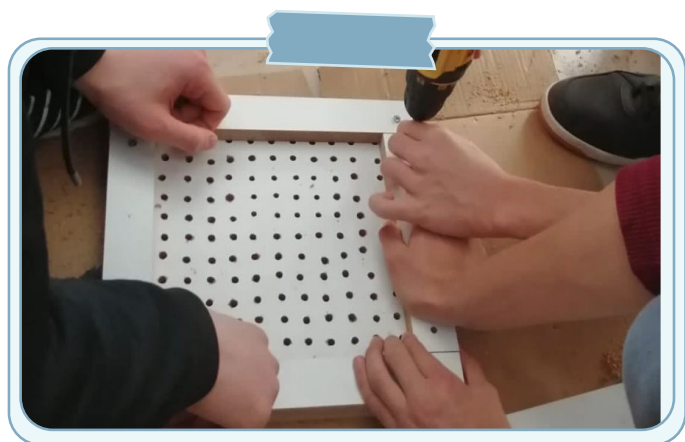


Figura 9. Faça os furos

de 1 cm. Corte um furo quadrado no meio de ambas as folhas de 28 cm x 28 cm. Use furos e parafusos para prender a folha de plástico entre as duas molduras que você acabou de obter. (Figura 9).

6. Observe os links fornecidos nas etapas acima para entender como usar a mesa de formação a vácuo.
7. Teste seu aspirador DIY usando um formato convexo feito de uma substância que não se deteriora com o calor. Use por exemplo um pedaço de madeira ou uma batata cortada

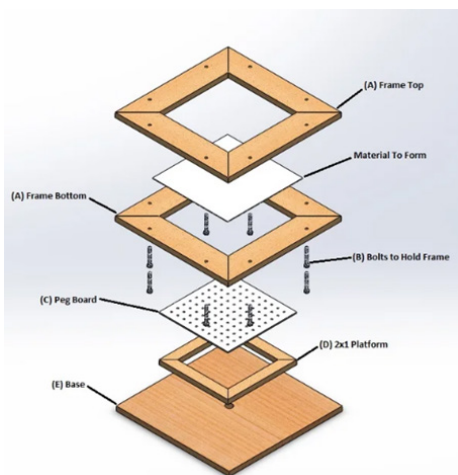


Figura 10. Faça os furos

### 3 Frascos de iogurte:

Nesta etapa, os alunos desenham um molde que será utilizado para confeccionar os potes de iogurte. Deixe-os primeiro investigar que material podem usar que seja seguro para armazenar alimentos e que tipo de formas são adequadas para este tipo de moldagem.



- A. Eles precisam projetar um molde de formato convexo cuja superfície externa dará o formato da superfície interna do frasco.
- B. Eles podem criar um protótipo do molde usando impressão 3D

### 4 Projetando o molde

Para desenhar o molde, o aluno utilizará um programa CAD como Tinkercad ou Fusion 360. Deverá ter em conta a seguinte regra para poder desformar facilmente o objecto (Figura 11).

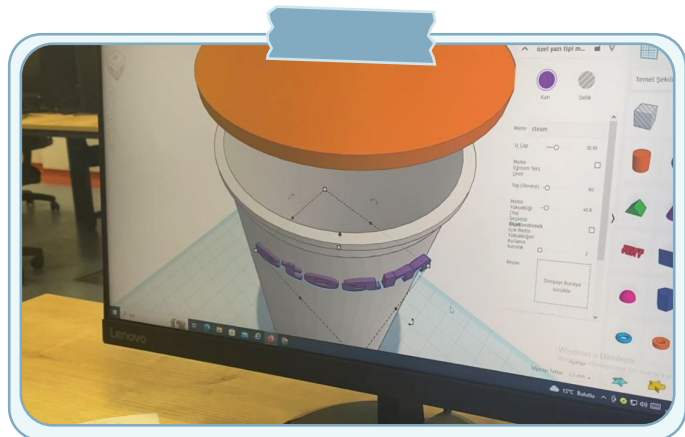


Figura 11. Desenhando o molde



- Deixe o aluno produzir pelo menos uma forma cada.
- Teste todas as formas com seu formador de vácuo.
- Discuta e compare os resultados para encontrar o formato mais adequado para o pote de iogurte



Figura 12. Discuta os resultados



- Compare os diferentes designs entre os alunos
- Quais designs foram desformados suavemente? Quais foram os problemas, se houver?
- Pergunte aos alunos se conseguem fazer/dar um exemplo de um objeto que não pode ser desmoldado e de um objeto que pode ser



Figura 13. Compare os diferentes designs

## 5 Fazendo iogurte

Como experiência científica, os alunos experimentarão uma receita para fazer iogurte a partir de iogurte comprado e investigarão diferentes fatores para ver quais condições produzem o melhor iogurte.

Eles aprendem sobre a importância de variar apenas uma condição por vez ao realizar um experimento. Eles planejarão uma estratégia sobre quais fatores levarão em consideração como variáveis em seu experimento e avaliarão seu efeito no iogurte.



- 1. Você precisa (Figura 14).
- 2 litros de leite integral (você pode testar com desnatado para comparação),
- 125 ml de iogurte,
- uma panela pesada com tampa.



Figura 14. Fazendo iogurte



Figura 15. Fazendo iogurte

2. Aqueça o leite. Despeje o leite na panela e leve ao fogo médio a médio-alto. Aqueça o leite até a fervura, cerca de 90 °C (Figura 15).

3. Mexa o leite delicadamente enquanto ele

aquece para garantir que o fundo não queime e o leite não ferva. Esta etapa de aquecimento é necessária para alterar a estrutura da proteína do leite para que ele fique sólido em vez de se separar (Figura 16).

Esfrie o leite. Deixe o leite esfriar até ficar quente ao toque, 44 °C a 46 °C. Mexa ocasionalmente para evitar a formação de película. Você pode ajudar esta etapa a ser mais rápida colocando a panela em um banho de água



Figura 16. Calor - Frio

gelada e mexendo delicadamente o leite.

4. Dilua o iogurte com leite. Coloque cerca de 240 ml de leite morno em uma tigela. Adicione o iogurte e bata até ficar homogêneo e o iogurte se dissolver no leite.

5. Bata o iogurte diluído no leite. Mexendo delicadamente, despeje o iogurte diluído no leite morno. Isto permitirá a fermentação



Figura 17. Bata o iogurte

(Figura 17).

6. Tampe a panela e leve ao forno desligado. Ligue a luz do forno ou embrulhe a panela em toalhas para manter o leite quente enquanto ele endurece (idealmente em torno de 40 °C, embora haja alguma variação). Devem ser evitadas temperaturas mais baixas (temperatura ambiente), pois podem estragar o iogurte (Figura 18).

7. Espere o iogurte endurecer. Deixe o iogurte atingir 40°C por pelo menos 4 horas ou durante a noite. O tempo exato dependerá das culturas utilizadas, da temperatura do iogurte e das suas preferências de iogurte.

Quanto mais tempo o iogurte permanece, mais espesso e com sabor mais acentuado ele se torna. Se é a primeira vez que faz iogurte, comece a verificar após 4 horas e pare quando atingir o sabor e a consistência que desejar. Use uma colher limpa SEMPRE que experimentar o



Figura 18. Tampe a panela



Figura 19. Esfrie o iogurte

iogurte, para evitar contaminação com outras bactérias. Evite mexer o iogurte até que esteja totalmente firme.

8. Esfrie o iogurte. Assim que o iogurte estiver ao seu gosto, retire-o do forno. Se você vir algum soro aguado na superfície do iogurte, você pode escorrer ou colocá-lo de volta no iogurte antes de transferi-lo para os recipientes. Não mantenha o iogurte à temperatura ambiente por mais de 2 horas (Figura 19).

9. Transfira o iogurte para recipientes de armazenamento, cubra e leve à geladeira. Bater também confere ao iogurte uma textura

- Meu iogurte é seguro para comer?
- O iogurte **NÃO** deve parecer leitoso, líquido, grumoso, viscoso, pegajoso, pegajoso ou coalhado.
- Cor: O iogurte deve ter a mesma cor do leite ou dos cremes adicionados a ele. Uma cor amarela cremosa na parte superior é normal quando creme de leite é adicionado ao leite. O creme sobe durante a incubação e pode formar uma crosta. Você pode raspar, espalhar na torrada ou misturar no iogurte. Embora raro, qualquer penugem ou manchas rosadas na superfície do iogurte são uma indicação de mofo e devem ser descartadas.
- Cheiro: O iogurte deve ter um cheiro fresco, agradável e fermentado. Pode cheirar azedo, mas não deve ser pungente (forte ou pungente). Se cheirar rançoso, fétido, estragado, fortemente ácido, podre ou desagradável, algo diferente da bactéria do iogurte se desenvolveu e deve ser jogado fora.
- Sabor: O iogurte deve ter um sabor agradável. Pode ser suave ou picante. O iogurte sem açúcar terá sabor simples e pode ter sabor azedo, como creme de leite. Não deve ter gosto excessivamente azedo, ácido, rançoso ou "estranho". Se isso acontecer, deve ser descartado.



Fecho



- Testando o iogurte
  - Hora de agir e alguma investigação científica
  - Se você ler a receita com atenção, poderá adivinhar pelo menos 2 fatores que influenciam o resultado. Quais variáveis são de escolha dos próprios alunos. No entanto, cada grupo deve definitivamente preparar um relatório de experiência (Tabela 1).
  - Faça uma lista de variáveis que você pode controlar e que podem afetar o resultado.
  - Temperatura do leite
  - Tipo de leite que você usou (outras marcas, integral, semidesnatado, desnatado)
  - Tipo de iogurte utilizado (fruta-probiótico-iogurte simples de mercado- iogurte caseiro, etc.)
  - Cultura bacteriana usada (como *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus thermophilus*)
  - Tempo de espera.
  - Projete um experimento onde você testa o efeito de pelo menos 2 fatores

Tabela 1. Formulário de teste

Variable which is used	Factors	Appearance (colour)	Harshness	Smell	Taste
The culture used	<i>Lactobacillus acidophilus</i>				
	<i>Lactobacillus casei</i>				
	<i>Bifidobacterium</i>				
	<i>Streptococcus thermophilus</i>				
Temperature of milk in step 5 (adding thinned yoghurt)	20 °C				
	30 °C				
	40 °C				
	60 °C				
Kind of yoghurt	Fruit				
	Simple - Market				
	Probiotic				
	Vegan				
	Simple - Homemade				
Waiting time in oven	1 hour				
	4 hours				
	12 hours				
	24 hours				



- Faça as seguintes perguntas aos alunos (Figura 20).
- Discuta os resultados do experimento científico e a importância da alimentação saudável.
- Havia alguma marca de iogurte que proporcionasse o melhor iogurte (por exemplo, sabor cremoso e suave) a uma determinada temperatura e tempo de solidificação?
- O iogurte é saudável? Por que?



Figura 20. Discussão

## Avaliação

## Evaluation

O seguinte sistema de pontuação pode ser usado para avaliação nesta atividade. No final, o grupo com maior pontuação será o vencedor.

Metas	Deve ser melhora- do (1)	Médio (2)	Bom (3)	Muito bom (4)
Compartilhamento de tarefas, trabalho em equipe, comunicação eficaz durante o trabalho em grupo	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
O processo de projetar experimentos científicos	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
A melhor fermentação do iogurte na temperatura e tempo adequados	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Projeto de placa de vácuo	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Capacidade de usar ferramentas digitais no processo de pesquisa	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
Sensibilidade à segurança ocupacional	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)

## Ligações

- (Freepik Company) Foodrenegade. (2022). HOW FAR DOES YOUR FOOD TRAVEL? Retrieved 22.09.2022 from <https://www.foodrenegade.com/how-far-does-your-food-travel/>
- Freepik Company, S. L. Images. Retrieved 12.09.2022 from <https://www.freepik.com/>
- Magnani, E. (2011). Environmental protection, inequality, and institutional change. *Annals of the*
- Instructable workshops. (2022). Vacuum Forming for Free. <https://www.instructables.com/Vacuum-Forming-for-Free/>
- IntelligentLabs. (2022). De waarheid over levende yoghurtculturen. <https://be.intelligentlabs.org/de-waarheid-over-levende-yoghurtculturen/>
- Kitchn. (2022). How To Make Yogurt at Home. <https://www.thekitchn.com/how-to-make-yogurt-at-home-cooking-lessons-from-the-kitchn-125070>
- Maakbib. (2022). 12 Toolcards. <https://app.maakbib.be/m/maakbib-toolcards>
- Sciencebuddies. (2022a). Is That Really Bacteria Living in My Yogurt? [https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/FoodSci\\_p072/cooking-food-science/bacteria-living-in-yogurt](https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/FoodSci_p072/cooking-food-science/bacteria-living-in-yogurt)
- Sciencebuddies. (2022b). Yogurt Cultures. [https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/MicroBio\\_p010/microbiology/yogurt-cultures](https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/MicroBio_p010/microbiology/yogurt-cultures)

- Sealwerks. (2022). What is thermoforming? <https://radiofrequencywelding.com/what-is-thermoforming-and-how-can-the-process-be-used-in-product-manufacturing/>
- Ball-shaped yogurt pots thermoformed in-house, French yogurt producer shows how open-mould thermoforming technology can be used to produce custom-shaped yogurt containers for the same cost as straight-walled cups.
- Is my homemade yoghurt safe to eat? <https://www.friedalovesbread.com/2021/04/is-my-homemade-yogurt-safe-to-eat.html>