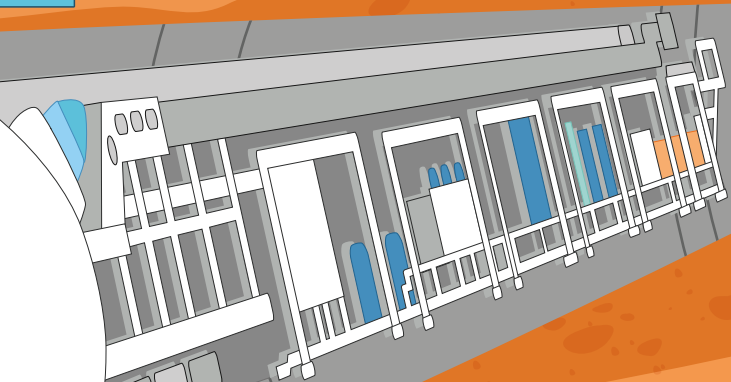
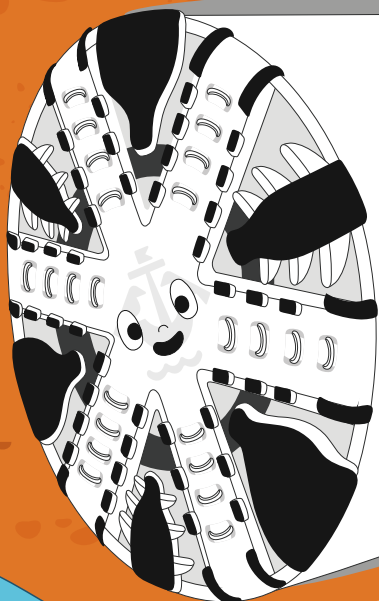
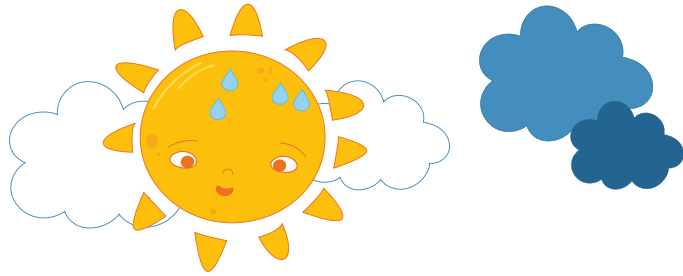


ESTAMOS
A PREPARAR
A CIDADE
DE LISBOA
PARA
O FUTURO

PGDL
PLANO
GERAL
DE DRENAGEM
DE LISBOA

MISSÃO H₂O LISBOA







Este livro faz parte de um conjunto de elementos pedagógicos produzidos pela Câmara Municipal de Lisboa. Trata-se de uma campanha de informação e sensibilização sobre o Plano Geral de Drenagem de Lisboa e da respetiva obra dos túneis de drenagem, Monsanto-Santa Apolónia e Chelas-Beato, junto da população escolar.



Para mais informações:

Ver o *website* (planodrenagem.lisboa.pt)

Ligar para 21 817 74 35 | das 9h às 18h (dias úteis).

**Ficha técnica**

Título: *Missão H₂O Lisboa*

Edição: Câmara Municipal de Lisboa

Validação: Câmara Municipal de Lisboa

Conceção: Ideias com História

Produção: Ideias com História

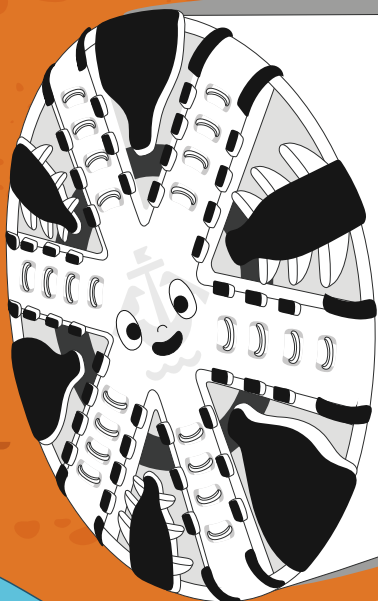
ISBN: 978-989-8937-65-0

Outubro de 2023


ESTAMOS
A PREPARAR
A CIDADE
DE LISBOA
PARA
O FUTURO

PGDL
PLANO
DE DRENAGEM
DE LISBOA

MISSÃO H₂O LISBOA




PGDL
PLANO GERAL
DE DRENAGEM
LISBOA



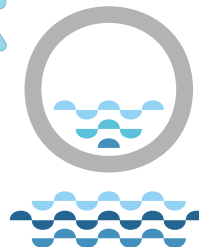
O verão acabou há poucas semanas, mas o mau tempo já se começa a fazer sentir, em Lisboa. Nos últimos dias tem chovido sem parar. Felizmente, não o suficiente para inundar algumas zonas da cidade. Ainda assim, não é comum para esta altura do ano. Normalmente, só começa a chover desta forma a partir de novembro.

Sabias que, normalmente, é em novembro que acontecem mais inundações em Lisboa?

Numa certa manhã, a caminho da escola, a professora Lídia não parava de pensar neste problema das chuvas e das alterações do clima quando, de repente, reparou num cartaz sobre o Plano Geral de Drenagem de Lisboa. Ficou curiosa, pois faz aquele caminho todos os dias, mas só agora reparou no cartaz, que se encontrava à porta de um dos vários estaleiros que existem pela cidade.

A colorful illustration of a rainy city street. In the foreground, a yellow and brown tram is moving from left to right. The background features several buildings in various colors (blue, orange, red, green) with balconies. There are trees with colorful foliage (green, orange, red) and many blue raindrops falling throughout the scene. A blue speech bubble is positioned in the upper left area.

Sabias que, no decorrer da obra, vão estar em funcionamento sete estaleiros? Estão localizados em Campolide, na Avenida da Liberdade, no Largo de Santa Marta, na Avenida Almirante Reis, em Santa Apolónia, em Chelas e no Beato.



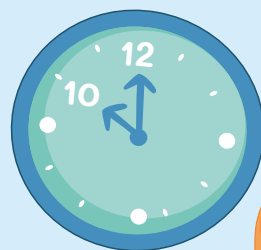
PGDL
PLANO GERAL
DE DRENAGEM
LISBOA

A verdade é que a professora já tinha ouvido falar nesta obra, mas ainda não sabia muito bem o que era ou para que servia. Como ainda tinha algum tempo, resolveu entrar para pedir mais informações e saiu de lá muito animada com a novidade que tinha para contar aos seus alunos.

– Bom dia, meninos! Espero que estejam todos muito animados. Tenho uma notícia importante para vos contar.

– Esta semana não temos trabalhos de casa? – interrompeu o Francisco.

– Francisco, não sejas totó! Deixa a professora acabar de explicar o que ia dizer – disse a Beatriz, aborrecida.



– Calma, meninos, não precisam de se zangar. Mas não, Francisco, mesmo contra a tua vontade, os trabalhos de casa vão continuar. A boa notícia é que vamos fazer uma visita de estudo muito especial, ao estaleiro principal da obra do Plano Geral de Drenagem de Lisboa.



– Vamos às obras? – perguntou o Manel, muito entusiasmado.

– Isso não pode ser perigoso, professora? Não vamos ficar todos sujos? – perguntou a Luísa, assustada.

– Bem, um local de obras pode ser um sítio perigoso. Mas não precisam de ficar preocupados. Só temos de estar atentos e respeitar as regras de segurança. Além disso, vamos ter uma pessoa a acompanhar-nos e a explicar tudo o que se passa. Agora, será que alguém me sabe dizer porque é que esta obra é tão importante?

– Professora, não tenho a certeza, mas ouvi dizer que é por causa das cheias – respondeu a Beatriz.



Sabias que, só no município de Lisboa, os prejuízos causados pelas cheias que aconteceram em dezembro de 2022, foram cerca de 49 milhões de euros?

– É isso mesmo. As cheias são um problema grave na nossa cidade e que a afetam há muitos anos. Estas obras vão ajudar a evitar que aconteçam tantas vezes.



Sabias que existem zonas em Lisboa, como a Baixa ou Alcântara, onde acontecem mais inundações?

– Um dia, no final do ano passado, choveu tanto que a água cobriu os passeios todos da minha rua! – lembrou-se o João.

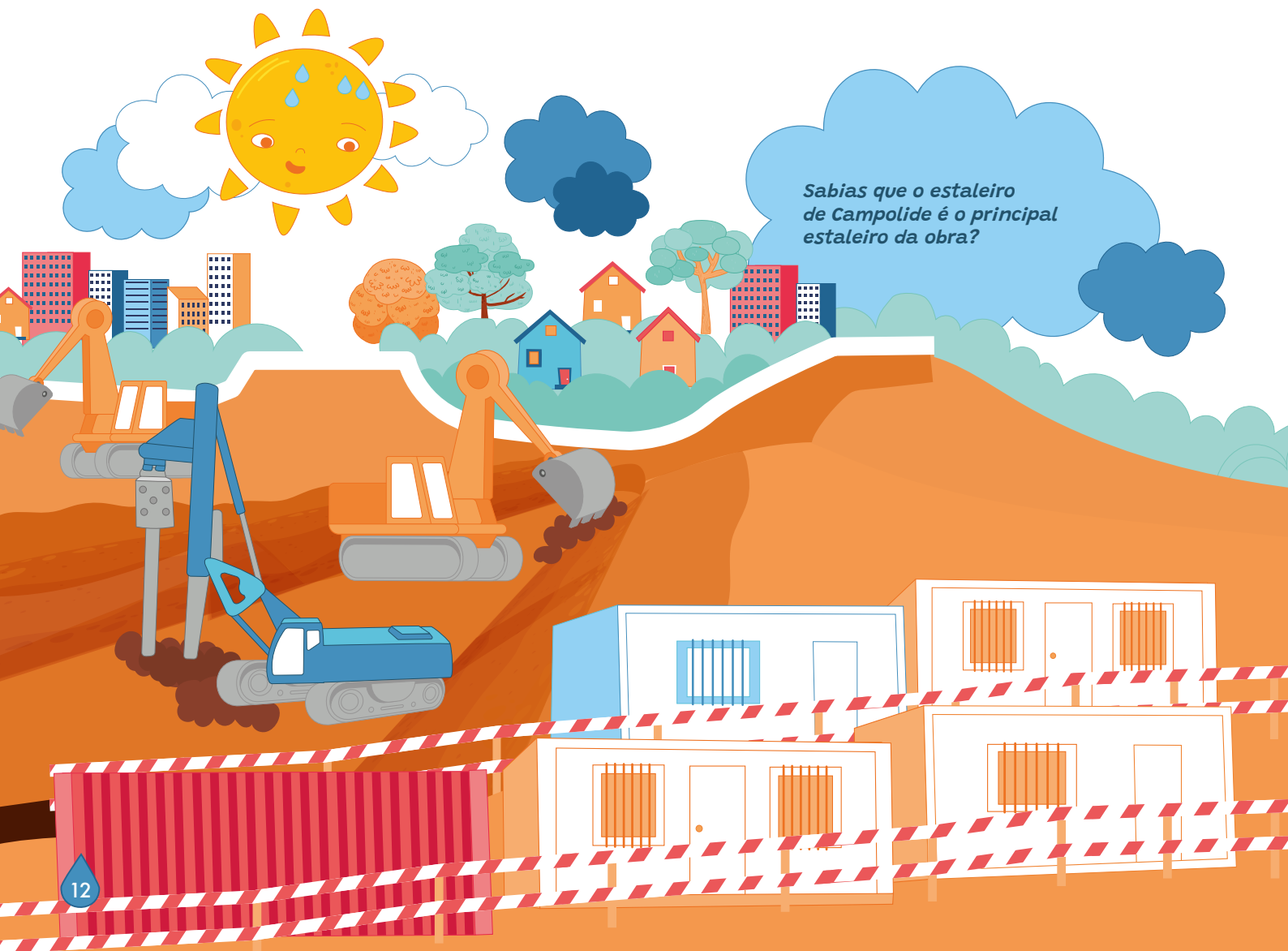


Sabias que, em Portugal, as chuvas intensas causaram cerca de 1300 mortes nos últimos 150 anos?



– É verdade, também me recordo desse dia. É por isso que é importante sabermos que obras são estas. Mas vamos deixar estas dúvidas para a visita. Temos de começar a nossa aula.

Os alunos ficaram todos muito entusiasmados com a ideia da visita ao estaleiro das obras. Quando chegou o dia, entraram no autocarro que os levou até Campolide. Ao chegarem, foram recebidos pelo engenheiro Fernando.

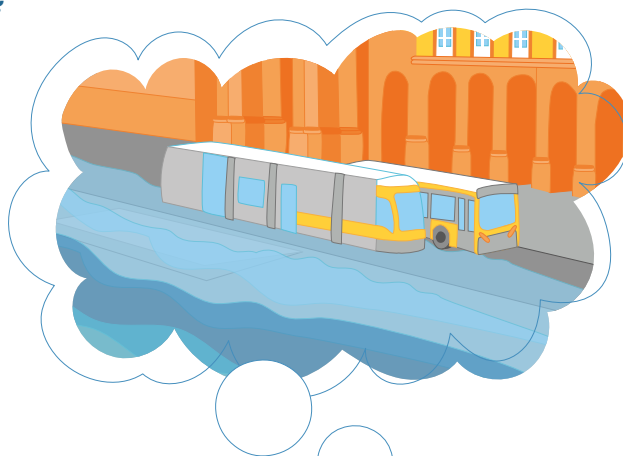


– Olá a todos! Sejam muito bem vindos à nossa obra. Antes de começarmos a visita, preciso que coloquem estes capacetes de proteção, botas de obra e os coletes refletivos. Além disso, para evitar que aconteça algum acidente, vamos andar sempre todos juntos. Está combinado?

– Sim! – responderam os alunos, animados.



– Muito bem, então vamos começar.
O que é que já sabem sobre esta obra?



– A professora explicou-nos
que tem alguma coisa a ver
com o problema das cheias
em Lisboa – disse a Alice.



*Sabias que, para além das alterações
climáticas, as inundações em Lisboa têm
tendência a agravar-se também devido
ao crescimento da ocupação do território?*

– É isso mesmo. As cheias e inundações
na cidade são um problema que pode
piorar ainda mais, principalmente
por causa das alterações climáticas –
explicou o engenheiro Fernando.



Sabias que um dos impactos das alterações climáticas é a ocorrência de fenómenos meteorológicos extremos, como as chuvas fortes?

– Quer dizer que esta obra serve para resolver as alterações climáticas? – perguntou a Maria.

– Infelizmente, não. As alterações climáticas são um fenómeno natural, apesar de serem agravadas pelo comportamento e hábitos dos seres humanos, e, por isso, não podem ser resolvidas com uma obra. O principal objetivo do Plano Geral de Drenagem de Lisboa é preparar a cidade para os impactos destas alterações.

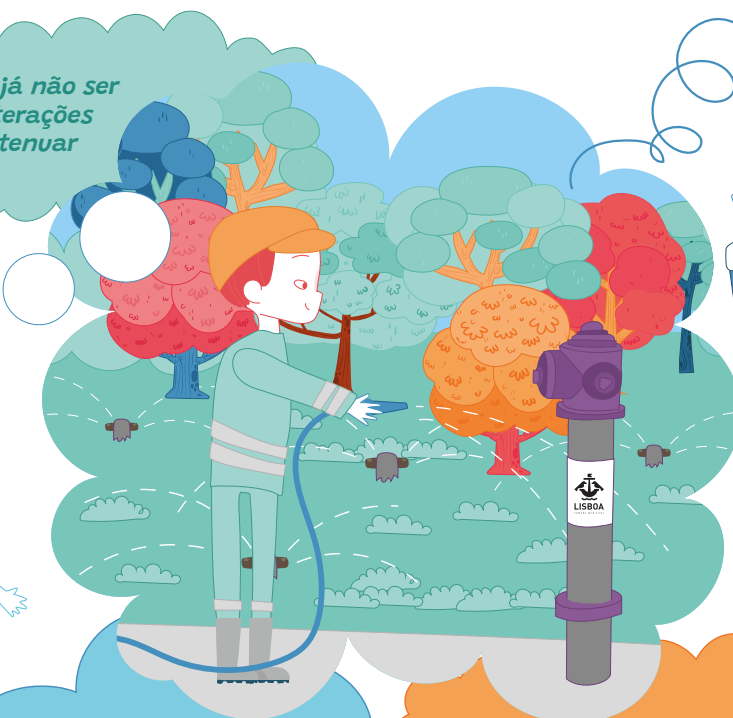


Sabias que se prevê que as chuvas torrenciais se tornem mais comuns e intensas devido ao aumento das temperaturas? Por isso, prevê-se que as inundações repentinas se tornem mais frequentes em toda a Europa.

– Mas, engenheiro Fernando, eu li que esta obra também vai fazer com que a cidade se torne mais amiga do ambiente. O que é que isso significa? – perguntou a Beatriz.

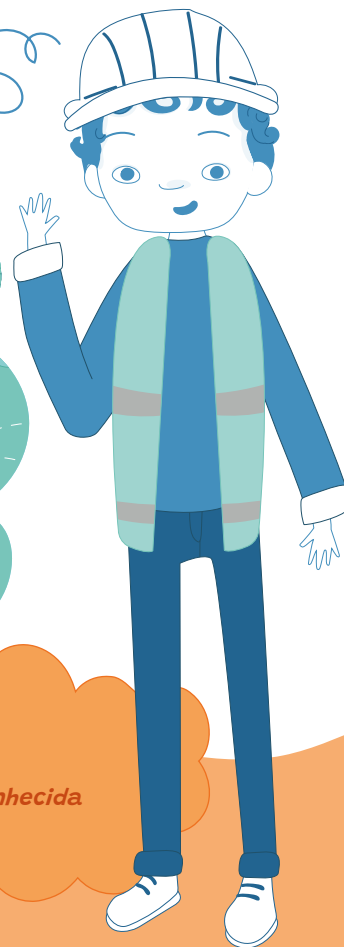
– Sim, é verdade. Significa que, para além de evitar que as zonas mais baixas da cidade inundem, também queremos aproveitar para encaminhar a água tratada nas Fábricas de Água para algumas atividades, como a lavagem das ruas ou a rega dos jardins. Assim, conseguimos reutilizá-la sem que seja desperdiçada. Estes comportamentos ajudam a tornar a nossa cidade mais amiga do ambiente, porque contribuem para a diminuição dos efeitos das alterações climáticas – explicou o engenheiro.

Sabias que, apesar de já não ser possível inverter as alterações climáticas, podemos atenuar os seus efeitos?



Sabias que é possível reaproveitar a água que é captada pelo sistema de drenagem, tratando-a na ETAR?

Sabias que esta água para reutilização é conhecida como «Água +»?



– Engenheiro, depois o que é que vai acontecer a toda essa água? – perguntou o Manel.

– A água vai ser encaminhada até ao rio. Mas venham daí, vou mostrar-vos uma coisa que vão adorar e que vos vai ajudar a perceber melhor como tudo vai funcionar.

Sabias que, depois de ser tratada, o rio Tejo é o recetor final da água da chuva?

Sabias que, ao chegar a Santa Apolónia, o túnel alarga-se, de modo a dissipar a energia da água que corre, para que entre de forma impercetível no rio?

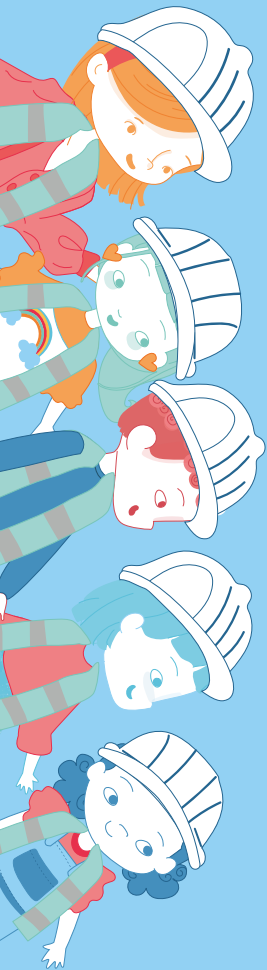




Sabias que, na obra do Plano Geral de Drenagem de Lisboa, estão envolvidas várias pessoas com profissões e áreas de estudo muito diferentes?



O engenheiro Fernando e a turma começaram a caminhar em direção a um grande espaço aberto, onde se encontravam várias máquinas e trabalhadores.



De repente todos pararam, surpreendidos ao ver uma máquina muito grande, em forma de cilindro, perto do que parecia ser a entrada de um túnel.

Sabias que a tuneladora H₂O Lisboa tem cerca de 130 metros de comprimento e pesa cerca de 800 toneladas?

– O que estão a ver ali em baixo é a tuneladora. É esta máquina que vai fazer a escavação dos túneis que vos falei. Chama-se Oli e vai trabalhar dia e noite, sem parar.

Sabias que o termo técnico desta máquina é «TBM»? Significa Tunnel Boring Machine ou, em português, «máquina de perfuração de túneis».

– Uau! – disseram todos, em conjunto.

– Olhem ali! Viram? Parece que a máquina abanou... ou virou a cabeça – disse o Francisco, confuso.

– Oh Francisco, como é que a máquina «vira a cabeça»? Deve ter sido alguém a ligá-la, não achas? – respondeu a Beatriz, a revirar os olhos.

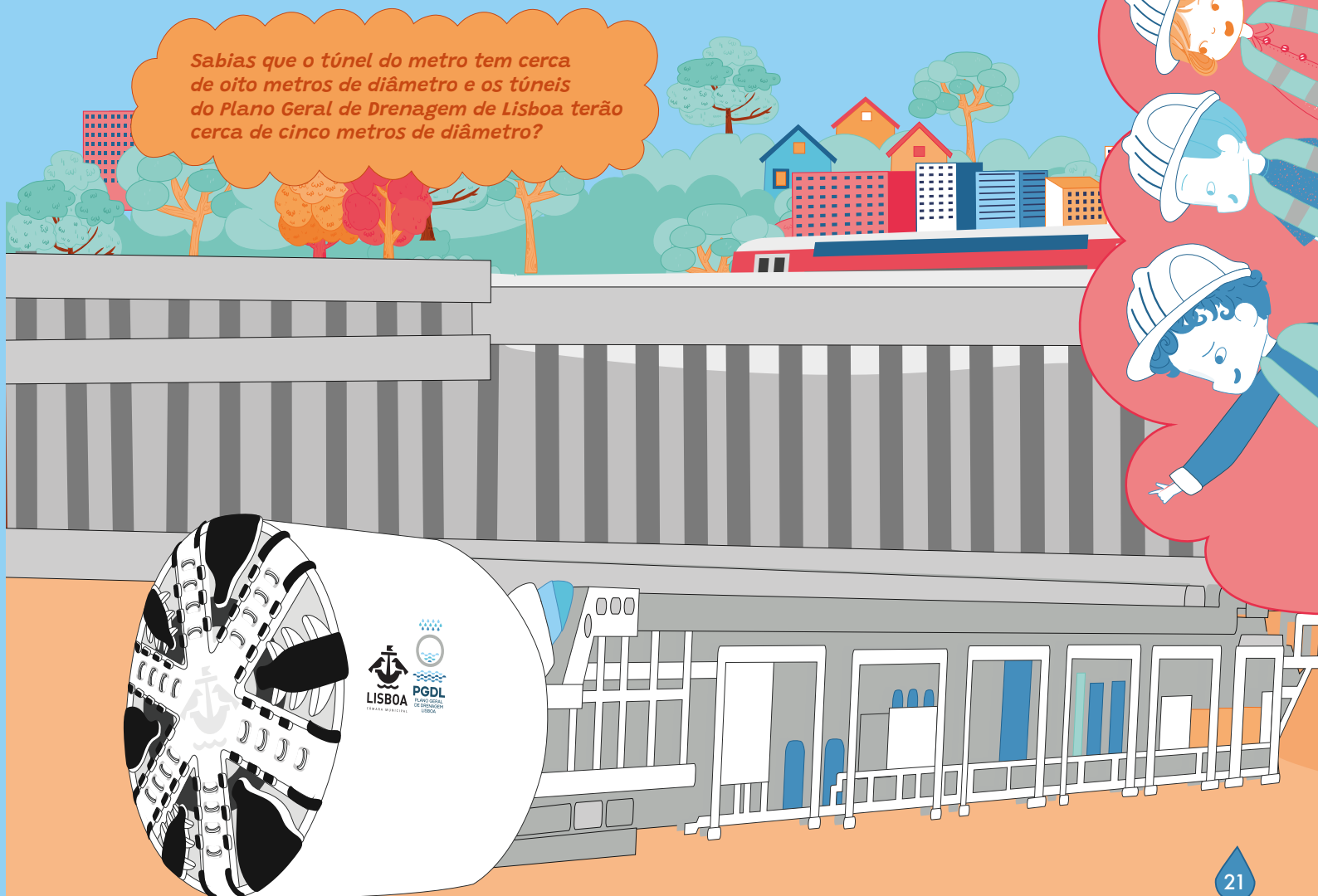
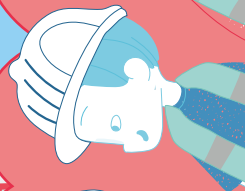
– Deve ter sido impressão tua, Francisco. A máquina já está pronta para começar a trabalhar, mas hoje não a vamos ligar – disse o engenheiro Fernando.

Sabias que a tuneladora é composta por várias peças diferentes? Algumas dessas peças são, por exemplo, a câmara dos produtos de escavação, o parafuso transportador dos produtos de escavação, o transportador de aduelas, a cabeça de corte ou a câmara hiperbárica.

– Engenheiro Fernando, é a primeira vez que uma máquina destas é usada aqui em Lisboa? – perguntou o Manel.

– Já têm sido utilizadas tuneladoras para a construção de partes dos túneis por onde passa o metro. Aliás, até podem pensar no metro para conseguirem imaginar o tamanho que estes túneis vão ter.

Sabias que o túnel do metro tem cerca de oito metros de diâmetro e os túneis do Plano Geral de Drenagem de Lisboa terão cerca de cinco metros de diâmetro?



Enquanto a turma se dirigia para uma outra sala, onde iam assistir a um vídeo que explicava o funcionamento da tuneladora, o Francisco resolveu desafiar a Beatriz:

– Aposto que não tens coragem de chegar mais perto da tuneladora...



- Francisco, é claro que não. Não podemos, ou não ouviste o que disseram?
- Claro que podemos, estás é com medo.
- Não, não estou. Se fosse suposto chegar lá perto, o engenheiro Fernando levava-nos a todos.
- Eu cá quero ver mais de perto. Ainda por cima parece que os trabalhadores fizeram uma pausa. Não está ali ninguém.
- Não te lembras do que nos disseram assim que chegámos? É suposto ficarmos sempre juntos para não nos magoarmos.
- Não vai acontecer nada de mal.

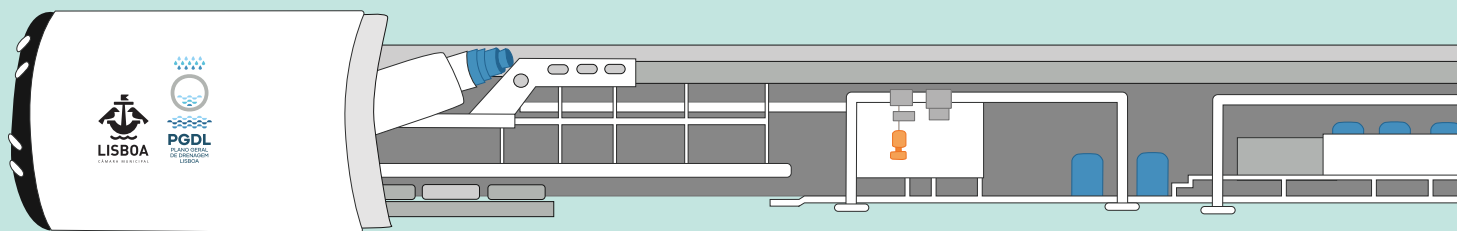




– Francisco, eu não acredito que me estás a fazer vir atrás de ti! Temos de voltar já para trás.

– Calma, é rápido! Vês? Já aqui estamos. Porque é que será que se chama Oli?

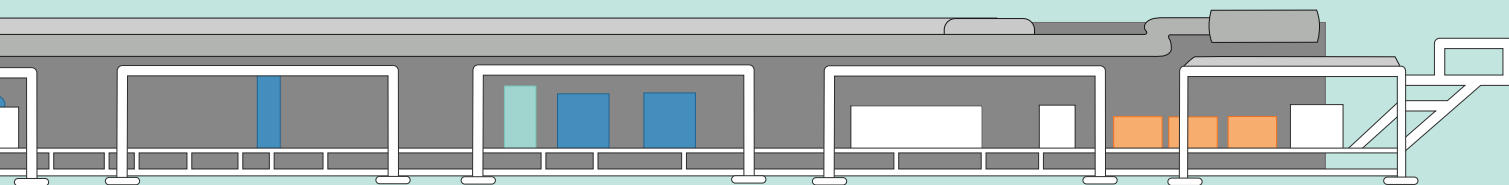
Sabias que «Oli» é uma referência a «Olisipo», o nome de Lisboa durante o tempo dos romanos?



– Pois, se não nos tivéssemos afastado do resto da turma, se calhar já sabias a resposta.

– Então? Pensei que tivesses lido tudo sobre a obra antes de virmos.

– Não li tudo, só algumas coisas. Vá, vamos embora.



De repente, os dois colegas ouvem uma voz desconhecida:

– Ela tem razão, sabes? Deviam voltar para junto do vosso grupo.



– Francisco! Ouviste isto? Quem é que falou?

– Não sei, não está aqui mais ninguém... – respondeu o Francisco, assustado.

– Pronto, já sabia que esta tua ideia não ia correr bem. Já fomos apanhados!



– Desculpem, não vos queria assustar. Sou eu, a Oli. Já agora, o meu nome completo é H₂O Lisboa. Mas todos me tratam por Oli, é mais fácil.

– O quê? – perguntam o Francisco e a Beatriz, em conjunto, muito assustados.

– Mas... tu és uma máquina! Como é que podes estar a falar connosco? Isto é alguma gravação?

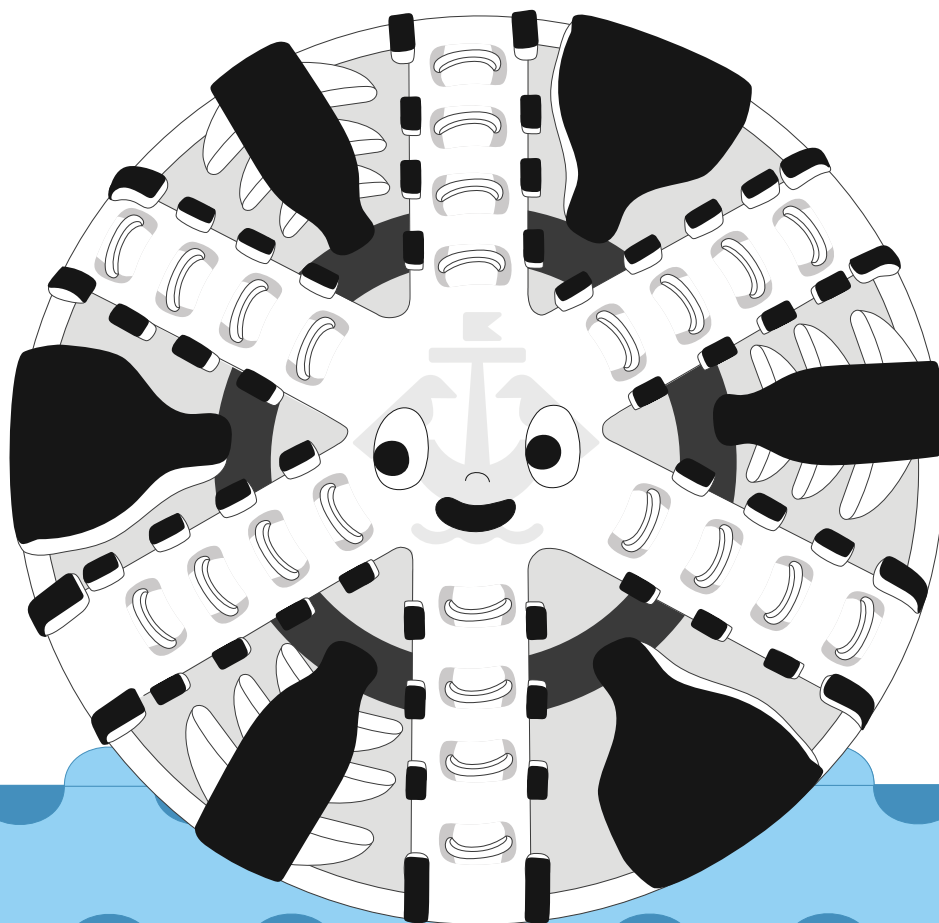
Sabias que a tuneladora foi construída na China e transportada para Portugal em navios?

Sabias que H₂O é a composição química da água?

Sabias que a tuneladora chegou a Portugal em setembro de 2022?



– Eu sei que parece mentira, mas sou mesmo eu. Também não vos consigo explicar muito bem como é que consigo falar convosco. Só sei que um dia acordei, na fábrica onde fui construída, e conseguia ouvir tudo o que os humanos diziam. Nunca falei com ninguém antes, vocês são os primeiros! Sabe tão bem poder, finalmente, falar com alguém. A viagem até chegar a Lisboa foi tão demorada, mas estou super entusiasmada por estar quase a começar a trabalhar. Bem, não vou mentir, também estou um bocadinho nervosa, espero que corra tudo bem...





O Francisco e a Beatriz nem queriam acreditar no que viviam. Estavam mesmo a falar com uma máquina, que, por sinal, até parecia bastante simpática.

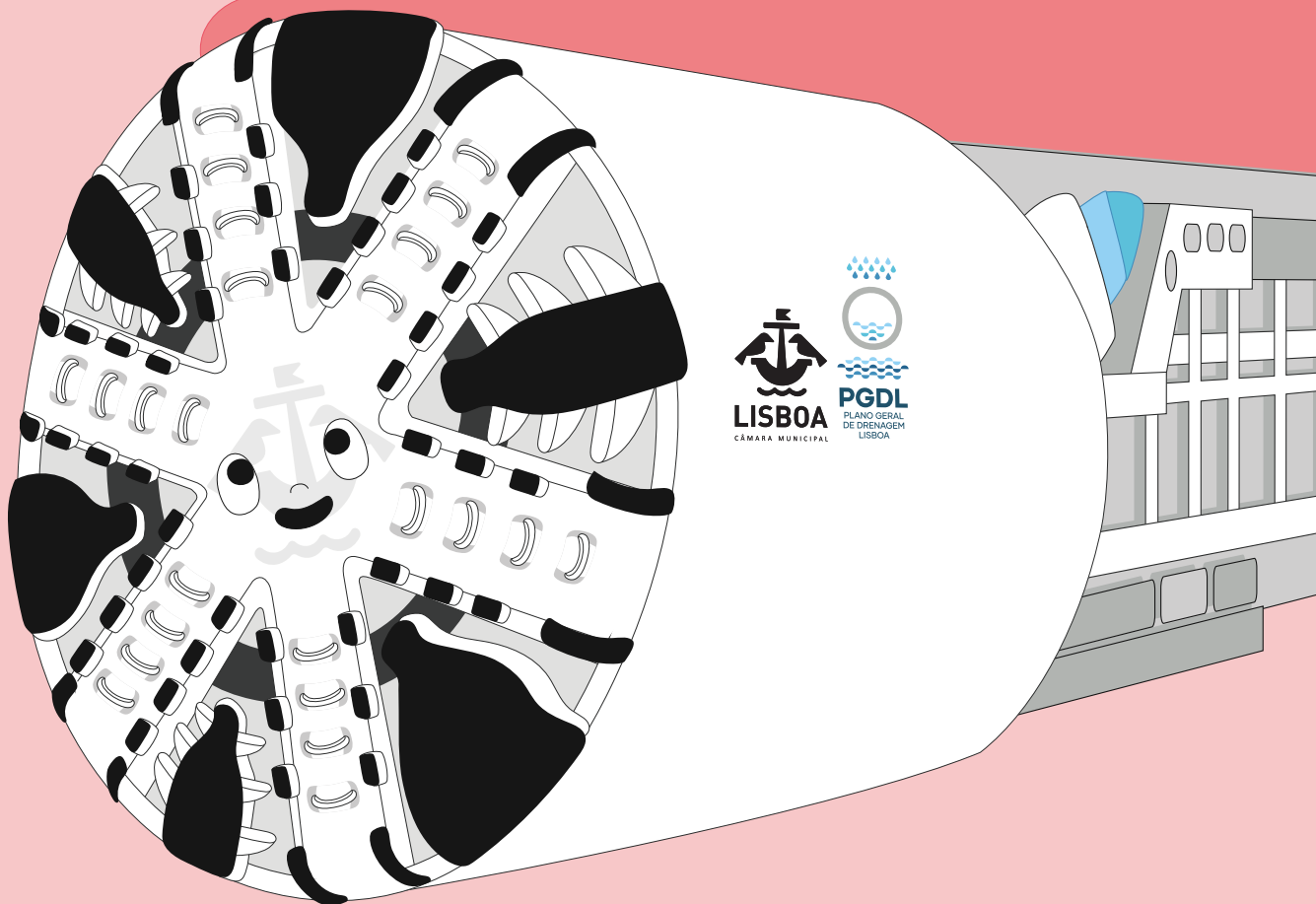
– Uau, nunca pensei poder falar com uma máquina. Afinal eu tinha razão quando disse que a vi mexer-se! – disse o Francisco, entusiasmado.

– Eu cá estou a achar tudo isto muito estranho, é melhor irmos já embora! – respondeu a Beatriz, assustada.

– Tem calma, vamos já. Oli, quer dizer que é a primeira vez que vais fazer um trabalho assim?

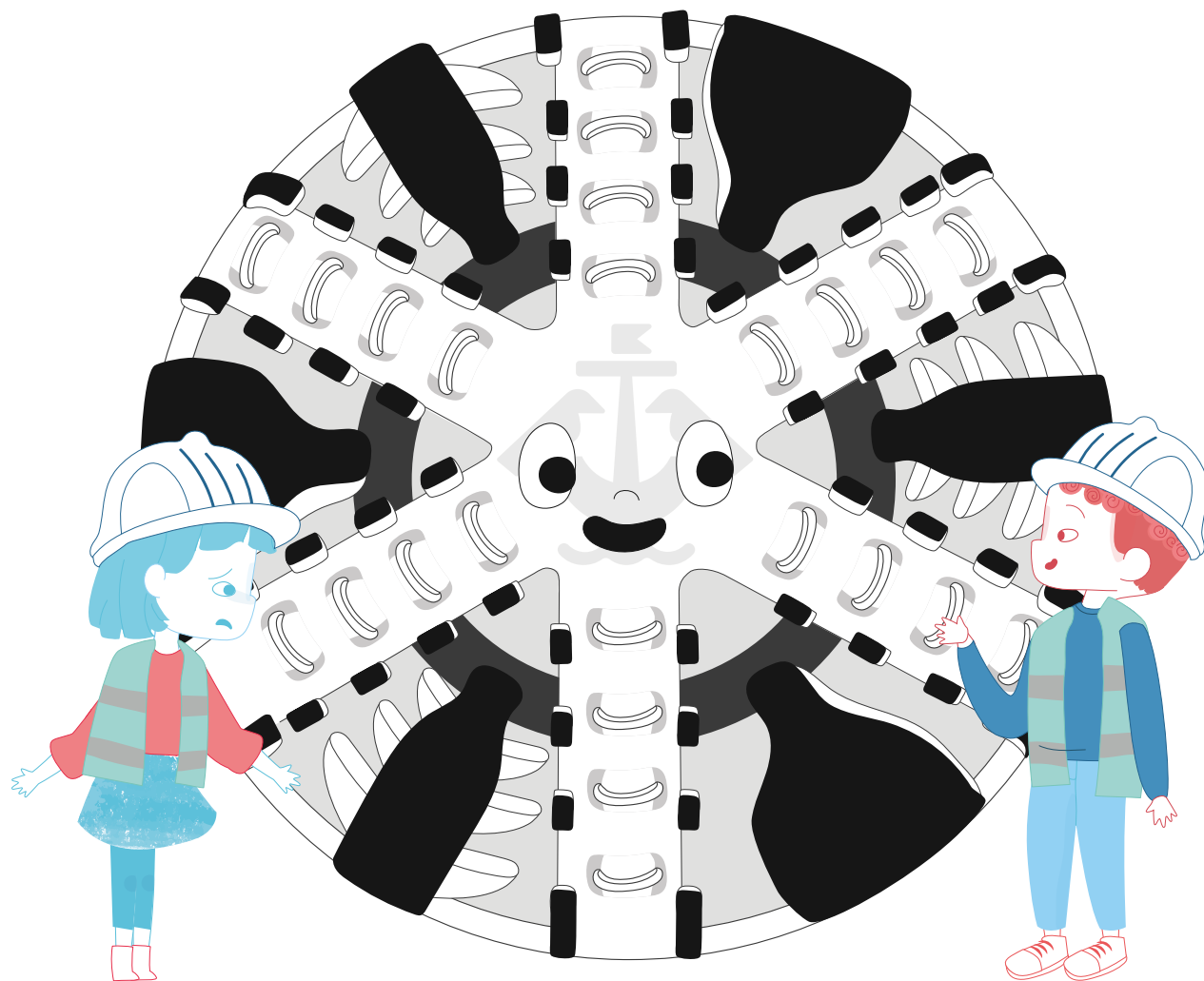
– Sim. Fui construída de propósito para escavar estes túneis em Lisboa. Já aprendi tudo sobre o problema das cheias e percebi que tem de ser resolvido o mais rápido possível. Por isso, estou cá para ajudar!

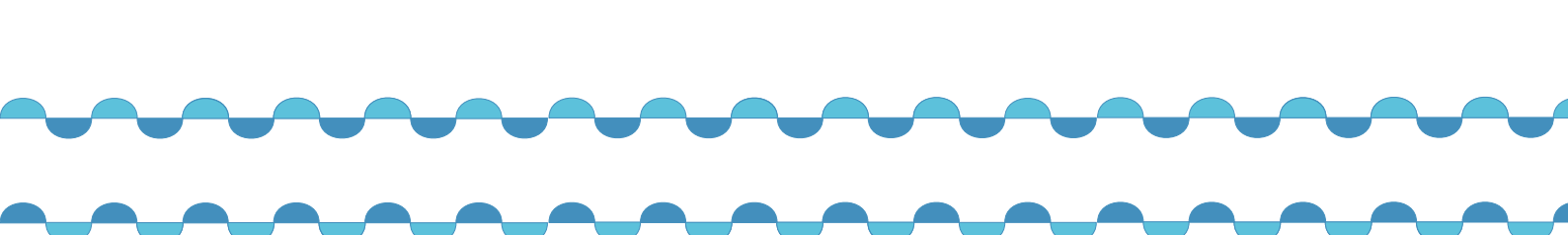
Sabias que, em 2008, foi batido o recorde de maior quantidade de chuva que caiu num único dia? Foram 118,4 milímetros. Ou seja, cerca de 118 litros por metro quadrado.



– Vês, Beatriz? A Oli sabe tudo o que vai acontecer e pode explicar-nos!
Não podes, Oli?

– Claro que sim! Se quiserem posso explicar-vos o que vou fazer.





– Isto não é nada boa ideia. Não devíamos ficar aqui mais tempo, ainda nos magoamos. Ou pior, quando derem pela nossa falta vão ficar preocupados e ainda nos metem de castigo. Eu não quero ficar de castigo por ter vindo atrás de ti!

– Mas, Beatriz, não tens curiosidade? Estamos cheios de sorte, não é todos os dias que vemos uma máquina a ganhar vida! Oli, o engenheiro contou que vais trabalhar todos os dias sem parar. Não vais ficar cansada? E não vais ter medo de ficar tanto tempo sozinha debaixo da terra, sem companhia?

Sabias que a tuneladora vai estar em funcionamento durante 24 horas, sem parar?

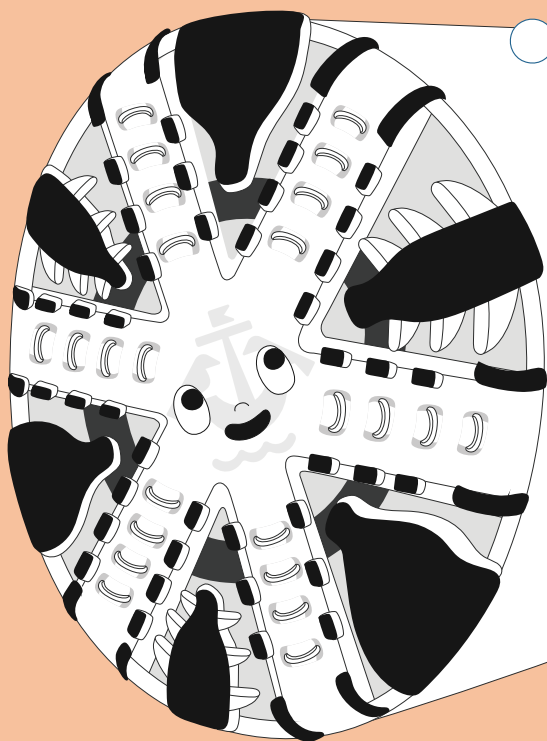
– Não vou ficar cansada, foi para este trabalho que fui feita e estou ansiosa por começar! Mas não vou estar sozinha. Vão estar sempre aqui comigo equipas de trabalhadores a controlar tudo o que se passa.

– A sério? – perguntou a Beatriz, impressionada. – Pensava que a máquina... quer dizer, tu... que tu ias ser controlada à distância. Não me digas que vão ser essas pessoas que vão estar a escavar os túneis?

– Ora, afinal parece que também tens perguntas! – disse o Francisco, com ar divertido.

– Chiu! Deixa-me ouvir a resposta.

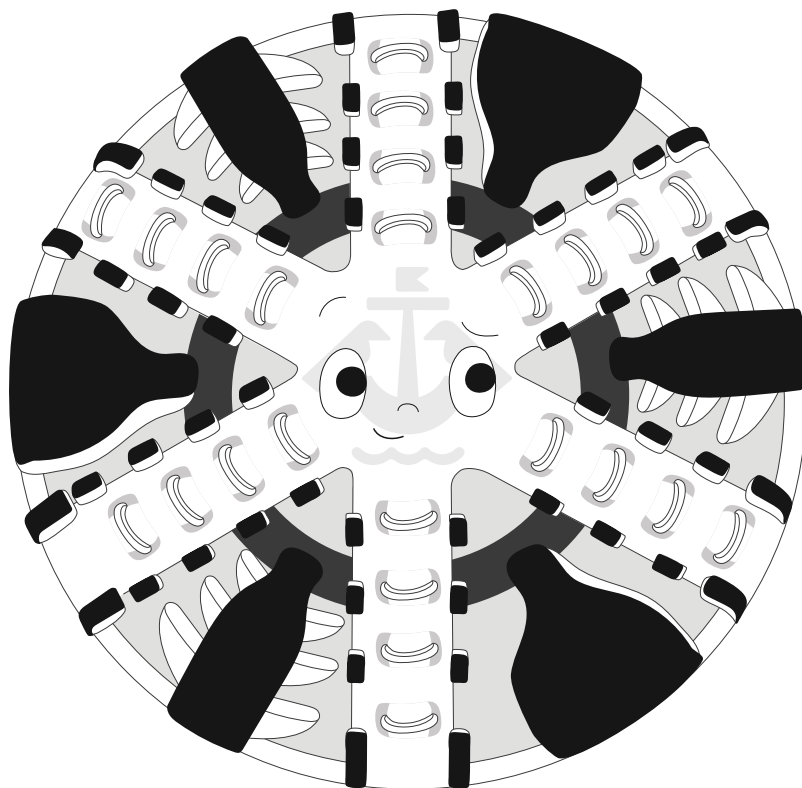
– Não, não vão ser os trabalhadores a escavar o túnel. Se eu vou demorar mais de um ano a escavar os dois túneis, nem consigo imaginar quanto tempo demoraria se fossem escavados à mão! Estes trabalhadores vão estar aqui, nestas cabines que tenho, a acompanhar todo o funcionamento e a garantir que tudo corre bem.

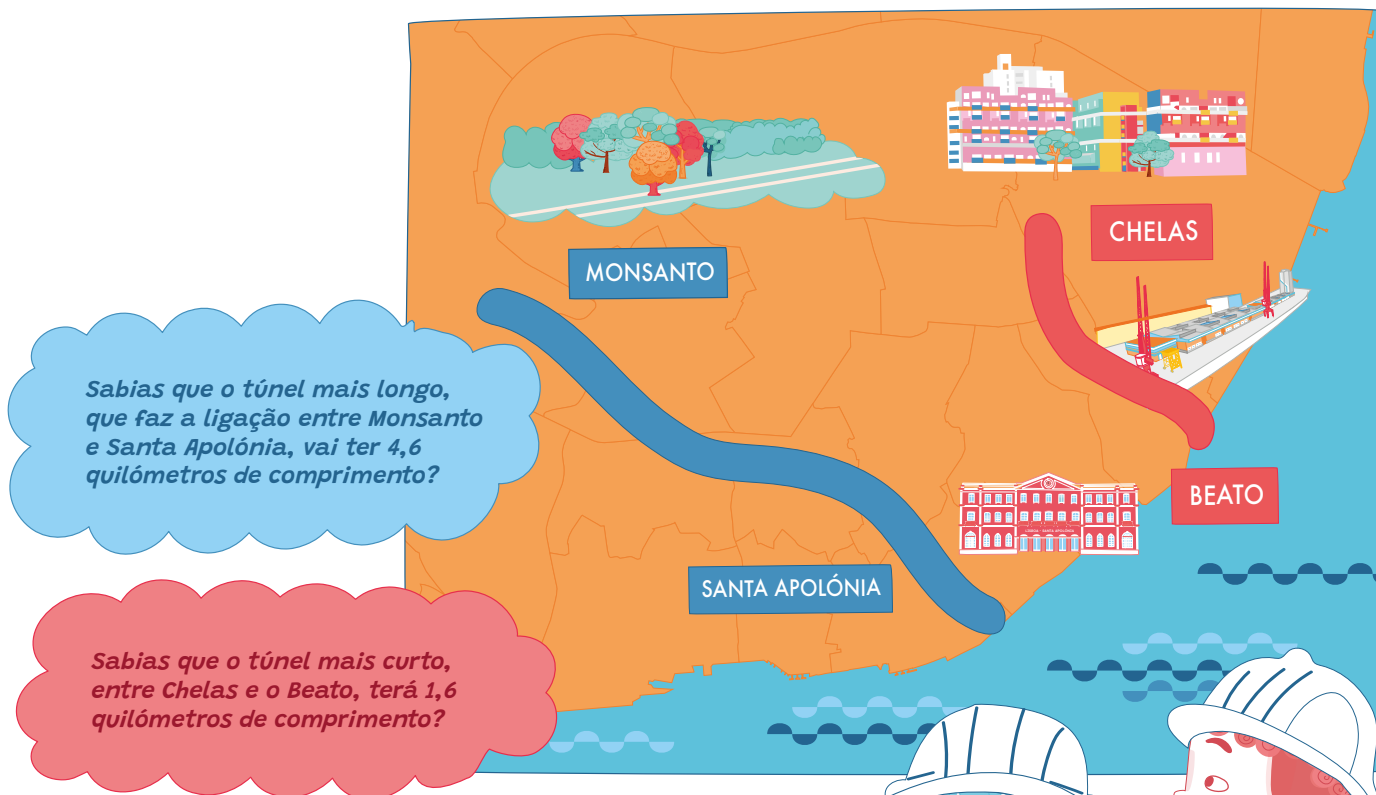


Sabias que a tuneladora vai demorar cerca de um ano a escavar o túnel mais longo e cerca de quatro meses a escavar o túnel mais pequeno?

– Uau, não sabia que a escavação demorava assim tanto tempo! Só ainda não percebi como é que esses túneis vão ser. Vão estar por toda a cidade?

– O primeiro túnel é o maior. Vou escavá-lo entre Monsanto e Santa Apolónia. O segundo é um pouco mais pequeno. Vai ser entre Chelas e o Beato. Por acaso não têm um mapa da cidade convosco, para que me possam mostrar onde estes sítios ficam? É que só conheço o caminho que tenho de fazer por baixo da terra. Não faço ideia como é que Lisboa é por fora e tenho muita curiosidade.





Sabias que o túnel mais longo, que faz a ligação entre Monsanto e Santa Apolónia, vai ter 4,6 quilómetros de comprimento?

Sabias que o túnel mais curto, entre Chelas e o Beato, terá 1,6 quilómetros de comprimento?

– Desculpa, não temos nada...

– Sei que Monsanto e Chelas ficam em zonas mais altas da cidade. Santa Apolónia e o Beato já ficam mesmo à beira do rio.

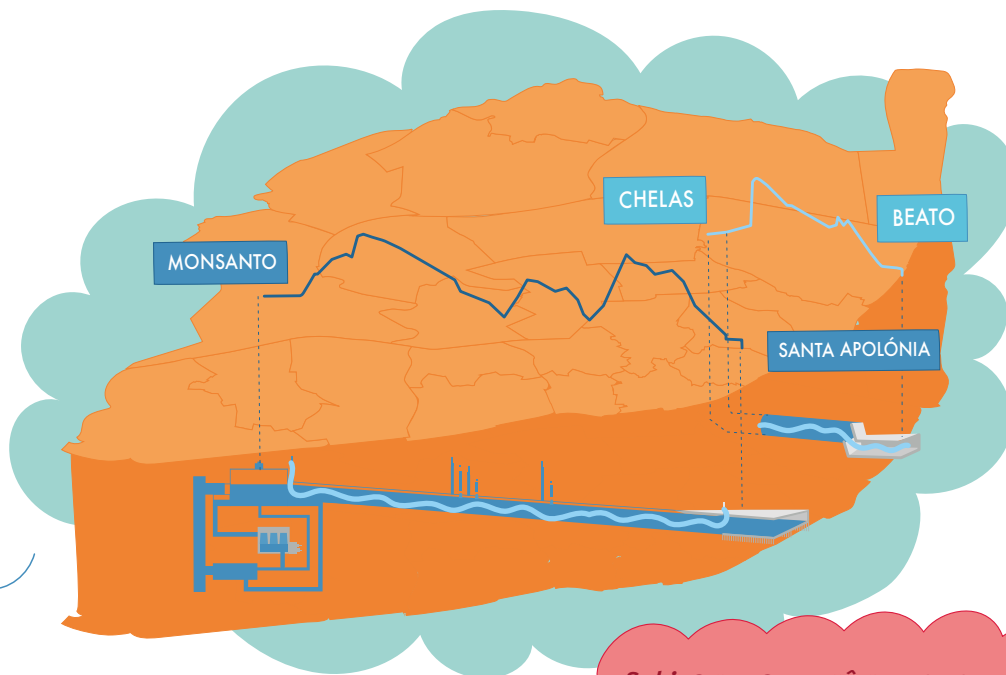
– Então sim, faz todo o sentido. Sei que vou passar por algumas zonas muito profundas e, noutras, vou estar mais perto da superfície.

Sabias que, na maior parte do percurso, os túneis vão ser escavados a grande profundidade, atingindo um máximo de 70 metros?

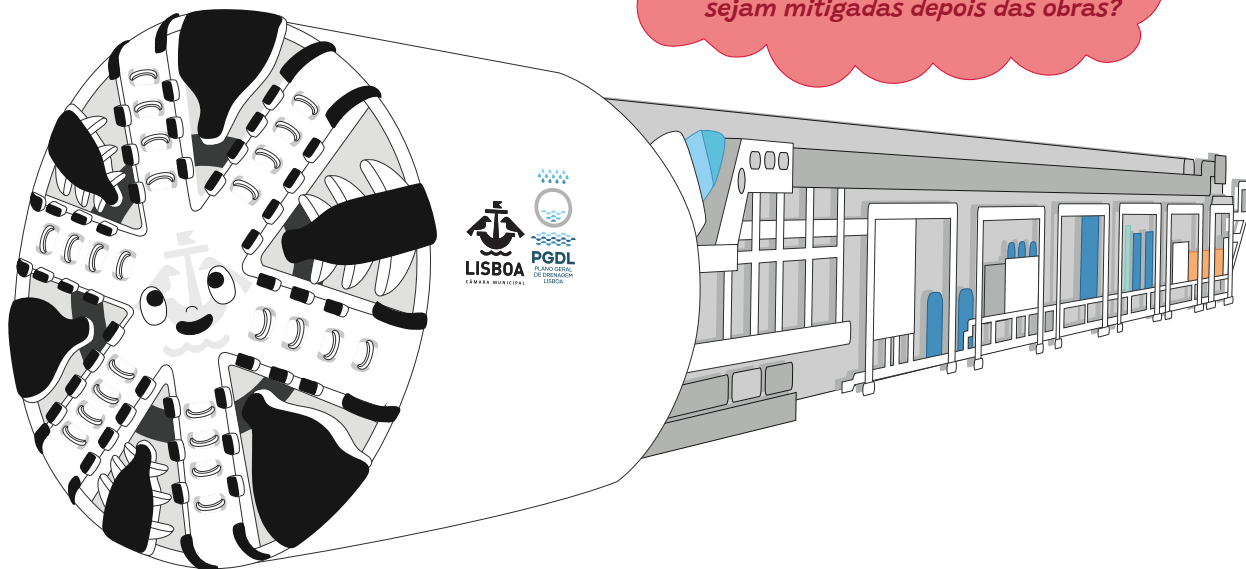


– Oli, sabes como é que esses túneis vão funcionar?

– Sei. Vou tentar explicar, mas pode parecer mais complicado do que é. Então, parece que o problema é que, atualmente, os coletores de água da rede de saneamento de Lisboa estão sobrecarregados. Por isso, nem toda a água é captada, o que faz com que algumas zonas da cidade fiquem inundadas. Estes novos túneis vão fazer um desvio no sistema e apanhar a água nas zonas mais altas da cidade e também nas zonas onde normalmente se acumula mais água.



Sabias que se prevê que, cerca de 70% a 80% das cheias em Lisboa, provocadas por chuvas intensas, sejam mitigadas depois das obras?



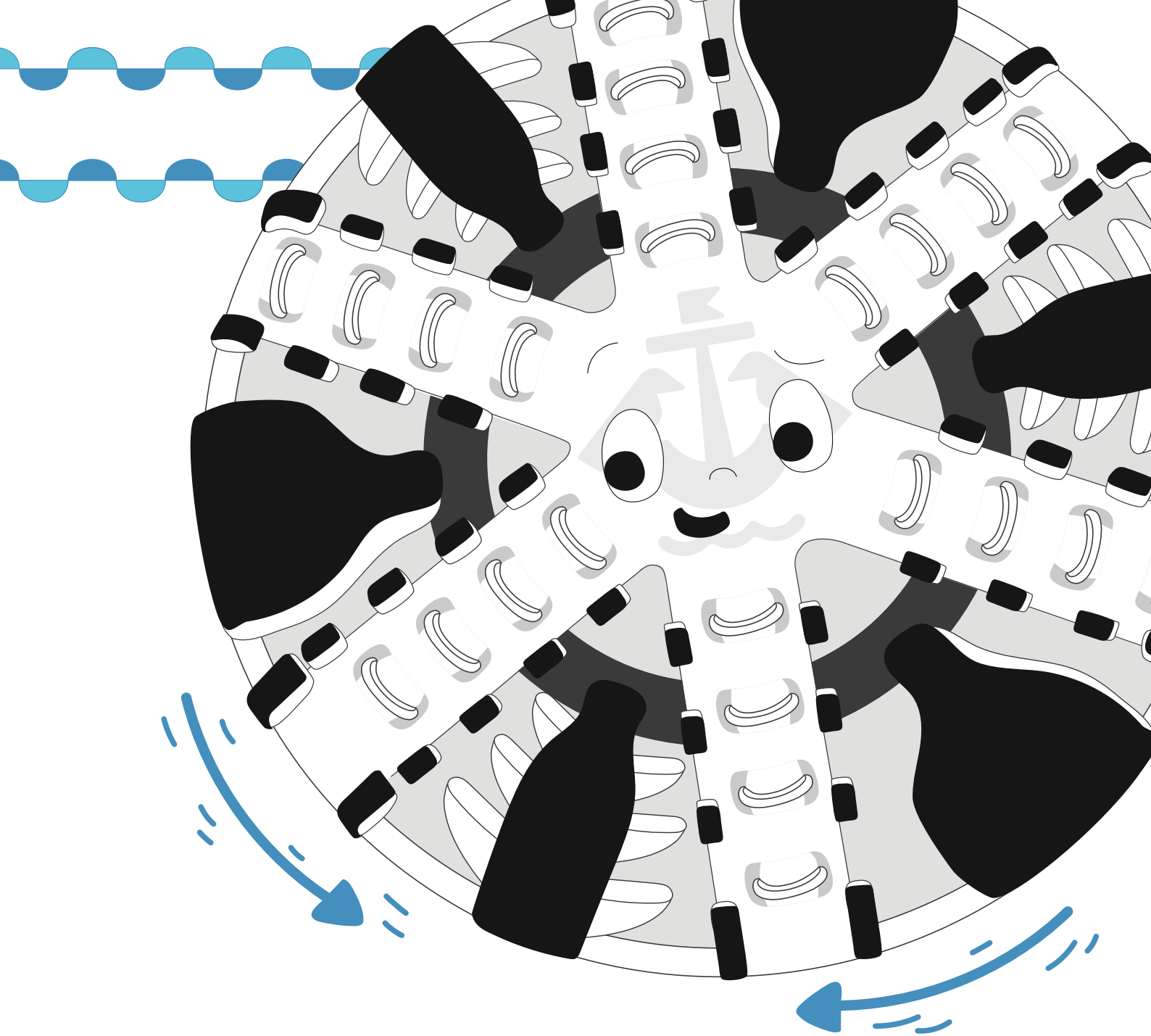
– E como é que vais escavar tanta terra?

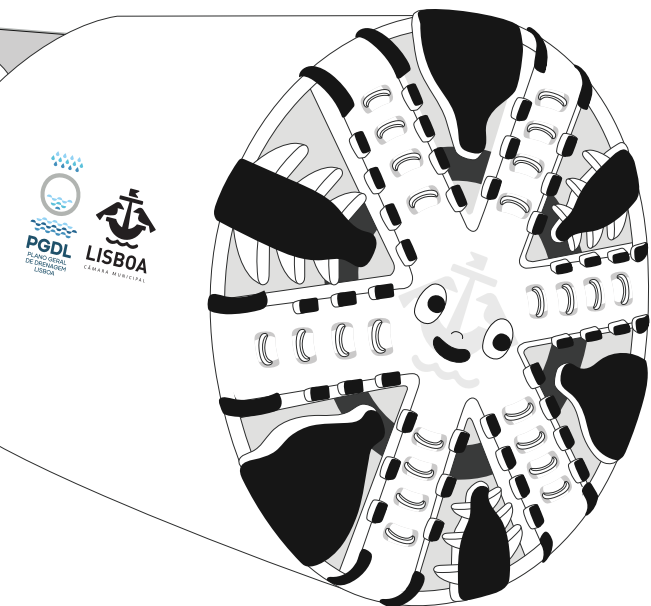
– Estão a ver esta minha parte da frente? É uma cabeça giratória que tem várias peças que vão fazer esse trabalho. Depois, à medida que vou avançando, o túnel vai sendo logo construído.

– Como?

– Venham comigo, acho que não faz mal se começar a escavar um bocadinho só para vos mostrar.



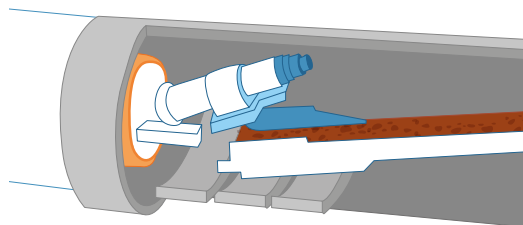


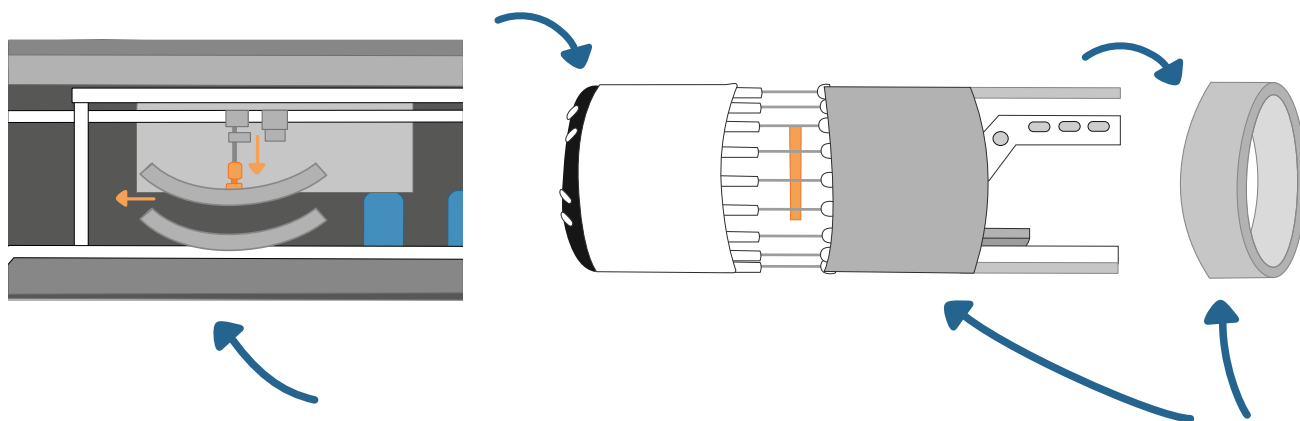


*Sabias que a tuneladora vai colocar
18 360 aduelas nos dois túneis?*

— Estão a ver? À medida que vou perfurando a terra, tudo o que é escavado passa aqui por este **PARAFUSO GIGANTE** que parece não ter fim até chegar àquele tapete, que leva a terra lá para fora.

*Sabias que, no total, os dois túneis vão
ser compostos por 3060 anéis?*



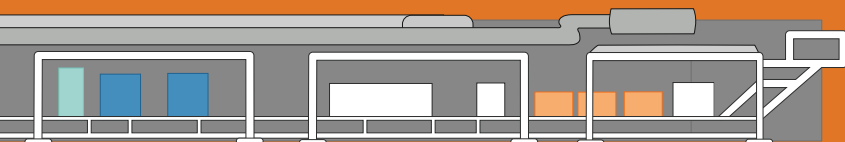


Depois, estes **MACACOS HIDRÁULICOS** tiram estas peças, que se chamam **ADUELAS**, para as colocar em redor do túnel. São estas peças que vão formar os anéis do túnel. Isto significa que, quando acabar de escavar, já vai estar tudo construído atrás de mim.

– Uau! Pareces uma autêntica fábrica!

Sabias que cada anel é composto por seis aduelas?

Sabias que cada anel do túnel pesa cerca de 25 toneladas?



Os colegas estavam tão fascinados com tudo o que estava a acontecer que nem deram pelo tempo passar, até que, de repente, a Oli parou.

– Oli! Está tudo bem?

– Sim, meninos. Já vos mostrei o que queria e acho que não devia avançar mais por hoje. É melhor voltarem para perto dos vossos colegas.



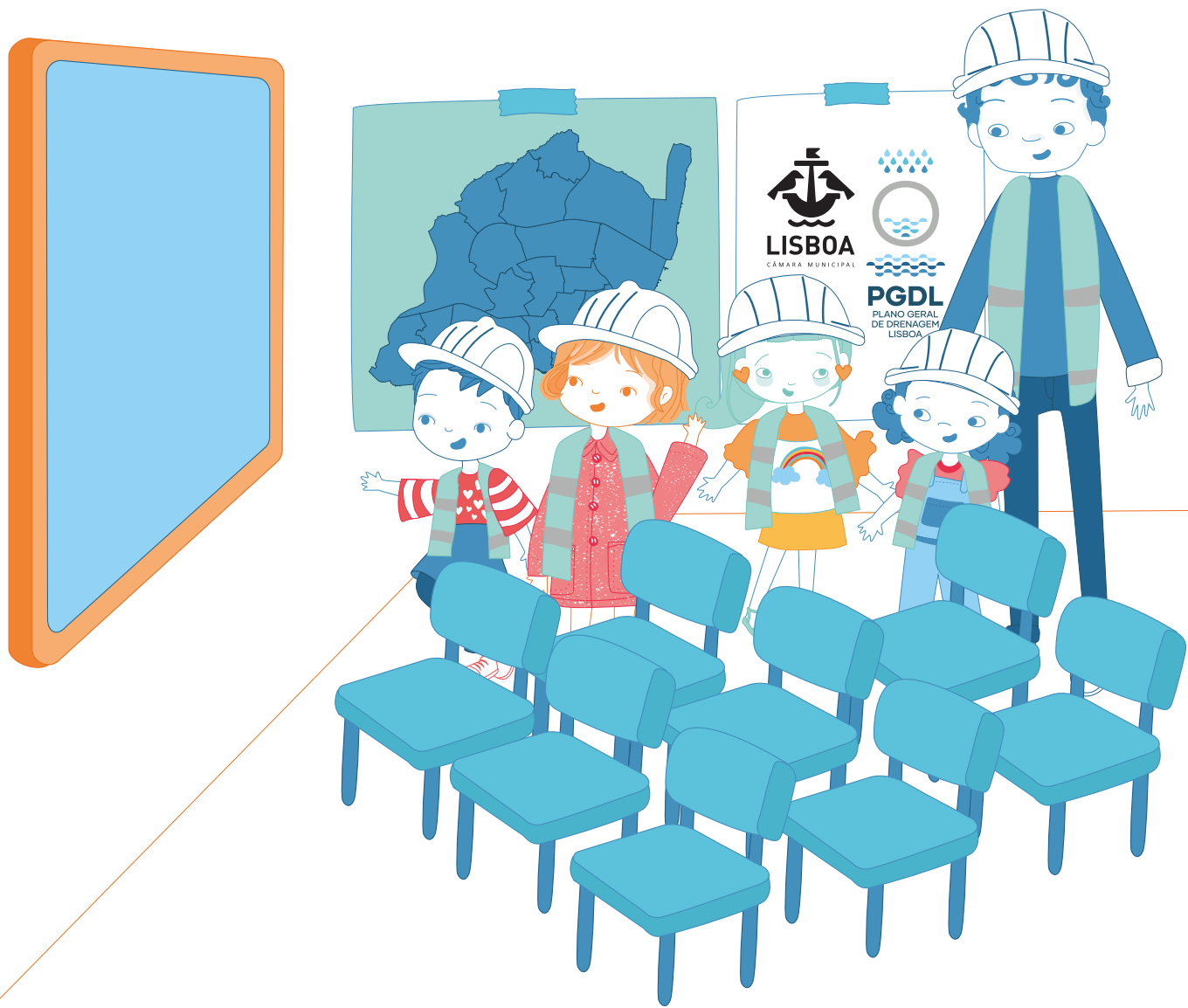
Sabias que a tuneladora vai avançar cerca de 10 metros por dia?

- Oh não, pois temos! Distraí-me completamente, já nem sei há quanto tempo é que aqui estamos! Francisco, temos de ir já.
- É só seguirem pelo túnel até chegarem à rua. Não se preocupem, não é uma distância muito grande.
- Oli, muito obrigada por nos teres mostrado tudo isto. Foi incrível! Desculpa termos de ir a correr.
- Não se preocupem. Pode ser que um dia nos voltemos a ver.



– Olha, Beatriz! Eles estão ao pé da sala do vídeo, onde nos separámos. Parece que não demorámos assim tanto tempo.

– Boa! Com sorte, não deram pela nossa falta. Vamos, rápido.



Quando chegaram perto da turma, o Francisco e a Beatriz perceberam que algo de estranho se passava.

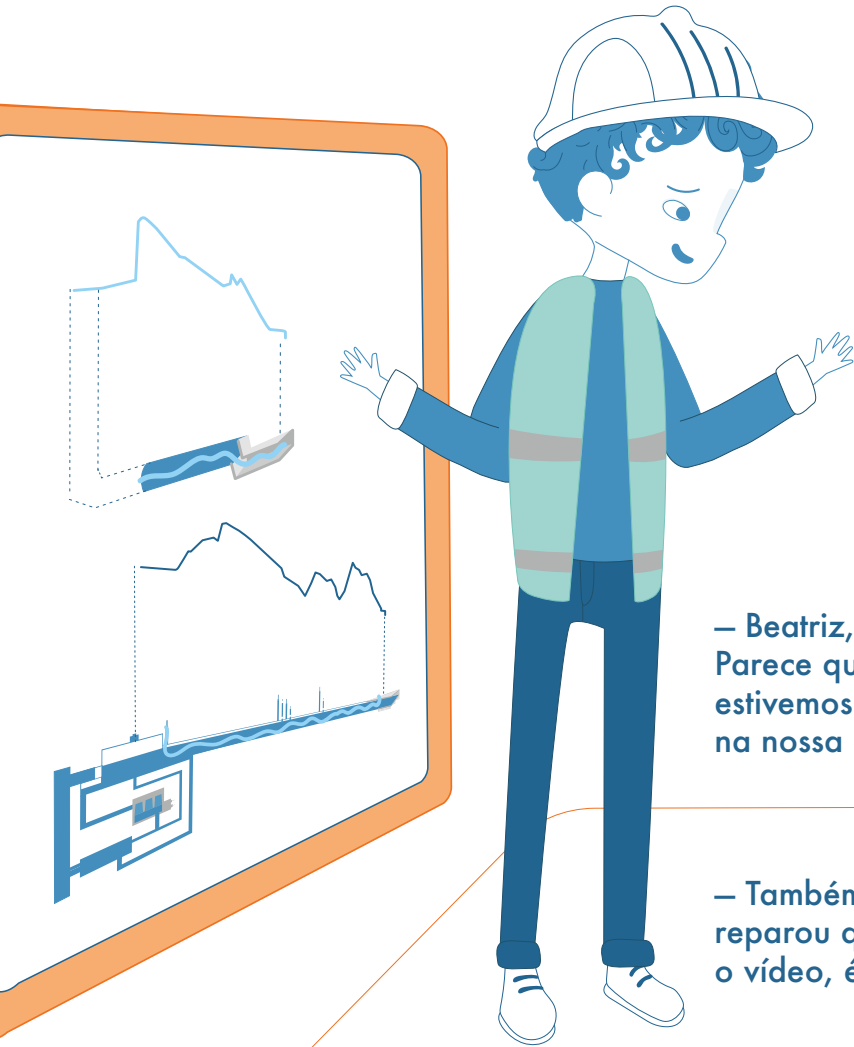
– Vamos aqui a esta sala para vos mostrar um vídeo que explica bem como tudo vai funcionar – disse o engenheiro Fernando.



– Francisco, esta não é a mesma sala para onde a turma estava a entrar quando nos fomos embora?

– Acho que sim... João, vamos ver outro vídeo? – perguntou o Francisco a um colega, para tentar perceber o que se passava.

– Outro vídeo? Francisco, não estás mesmo a prestar atenção. Acabámos de chegar. O engenheiro vai agora mostrar-nos um vídeo sobre os túneis.



– Beatriz, não consigo perceber o que se passa... Parece que o tempo não passou enquanto estivemos na Oli. Será que aconteceu tudo na nossa cabeça?

– Também não sei o que se passa. Ninguém reparou que não estávamos aqui. E olha o vídeo, é sobre o que a Oli já nos mostrou!

No final da apresentação, o engenheiro Fernando perguntou:

– Agora que já sabem como tudo funciona, querem ver a tuneladora mais de perto? Neste momento está tudo parado, portanto podemos aproximar-nos em segurança.

– Sim! – responderam todos.

– Oh não! Quando lá chegarmos e a Oli já estiver dentro da terra eles vão descobrir o que se passou. E agora? – perguntou a Beatriz, muito aflita.



– Tem calma, não podemos fazer nada. Além disso, ninguém deu pela nossa falta. Não vão achar que fomos nós que aqui estivemos.

– Francisco, olha! A Oli está cá fora outra vez.

– E o túnel...

–... Ainda está por escavar, como se nada tivesse acontecido.



Os dois colegas aproximaram-se o mais perto que conseguiram da Oli.
Queriam descobrir se a tuneladora ainda estava acordada, mas agora parecia só
uma máquina. Ainda por cima, não a podiam chamar em frente à turma toda.





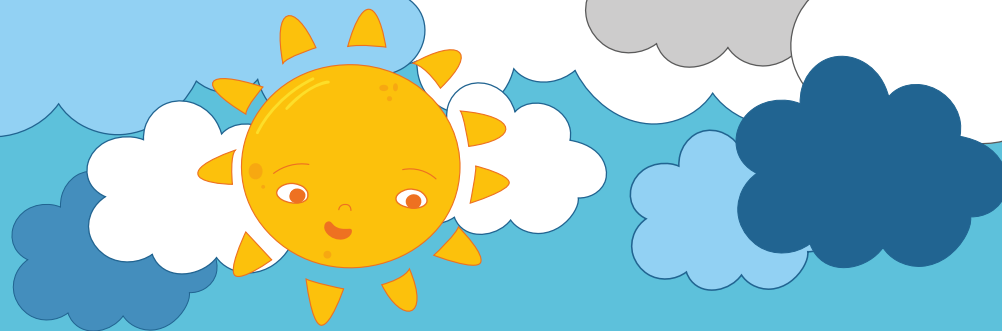
– Então, o que acham aqui de perto? Às vezes parece mesmo que ganha vida – comentou o engenheiro Fernando, dirigindo-se à Beatriz e ao Francisco.

Nesse momento, os dois colegas repararam numa pequena luz que acendeu, na cabeça da máquina, quase como se lhes estivesse a piscar o olho. Ao contrário do que parecia, não estavam a sonhar nem tinham ficado malucos. O Francisco e a Beatriz olharam um para o outro e foi assim que perceberem que, afinal, tinham muito mais em comum do que pensavam. Os recém-amigos mal podiam esperar por viver mais aventuras juntos.









No dia em que a turma da professora Lídia vai visitar o estaleiro do Plano Geral de Drenagem de Lisboa, o Francisco e a Beatriz descobrem que a tuneladora Oli ganha vida.

Durante esta visita, a tuneladora conta tudo o que sabe sobre esta obra: como é que ela foi ali parar, porque é que a obra tem de acontecer, o que é que as alterações climáticas têm a ver com a obra ou como é que os túneis vão funcionar.

No final, fica a faltar resolver apenas um mistério: afinal, como é que a Oli ganhou vida? Será que foi tudo imaginação?



Uma produção:

ideias.com
história