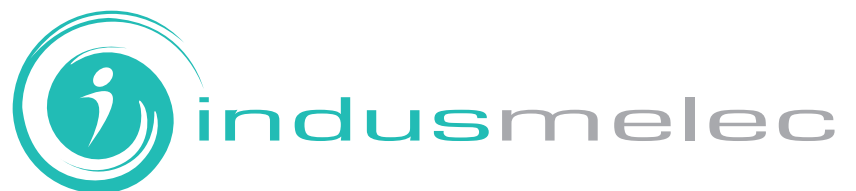
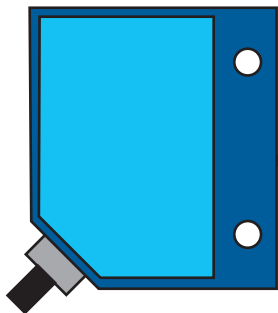


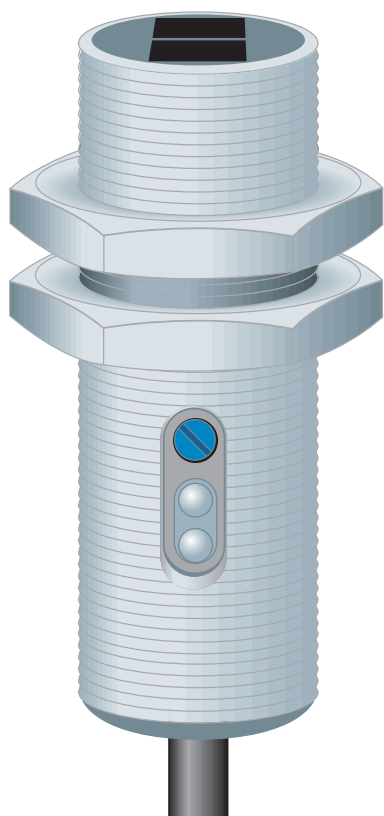
Detectores fotoelétricos



MATERIAL ELÉCTRICO & AUTOMATISMOS INDUSTRIAIS, LDA.



Detectores fotoeléctricos



Os detectores são equipamentos eléctricos que são utilizados para detectar os mais diversos tipos de objectos, nas mais diversas aplicações, quer industriais, quer do sector terciário.

Os detectores apresentam várias vantagens, sendo a principal o facto de detectarem um objecto à distância, sem necessitarem de contacto físico, o que oferece uma capacidade de manobra muito elevada.

Conforme o tipo de tecnologia utilizada, os detectores dividem-se nos seguintes grupos:

- Detectores fotoeléctricos
- Detectores indutivos
- Detectores capacitivos
- Detectores ultra-sónicos
- Detectores magnéticos

Neste documento, vamos dedicar-nos ao primeiro grupo mencionado, os detectores fotoeléctricos.

Princípio de funcionamento

O princípio de funcionamento de um detector fotoeléctrico, consiste na emissão de um feixe luminoso por parte de um fotoemissor, que se projecta sobre um fotoreceptor, ou sobre um objecto reflector. A interrupção do feixe luminoso provocada pelo objecto a detectar, altera o estado da saída do detector fotoeléctrico. Conforme o tipo de aplicação, a emissão do feixe luminoso por parte do detector é efectuada com luz infravermelha (mais utilizados), com ultravioletas (utilizados em aplicações com materiais luminescentes), com luz visível vermelha ou verde (utilizados na leitura de códigos de barras), ou por laser.

Os detectores fotoeléctricos são compostos por um emissor de diodo electroluminescente e por um receptor de fototransistor. Estes componentes são utilizados pela sua capacidade de resposta, pelo facto de garantirem um elevado rendimento luminoso, por serem insensíveis aos golpes ou vibrações, pela sua resistência à temperatura e pela sua duração quase ilimitada.

O feixe luminoso emitido pelo detector é composto por duas zonas:

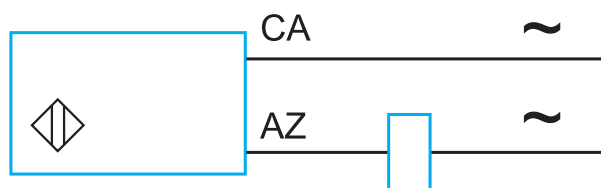
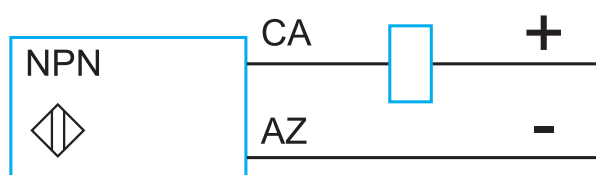
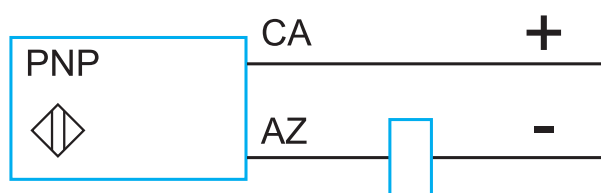
- uma zona de funcionamento recomendada, nas qual a intensidade do feixe luminoso é suficiente para garantir uma detecção normal. Conforme o sistema utilizado, o emissor, o receptor e o objecto a detectar devem estar nesta zona.
- uma zona em que a intensidade do feixe luminoso não é suficiente para garantir uma detecção fiável.

Tipos de ligação

Conforme o tipo de ligação, existem os seguintes tipos de detectores fotoelétricos:

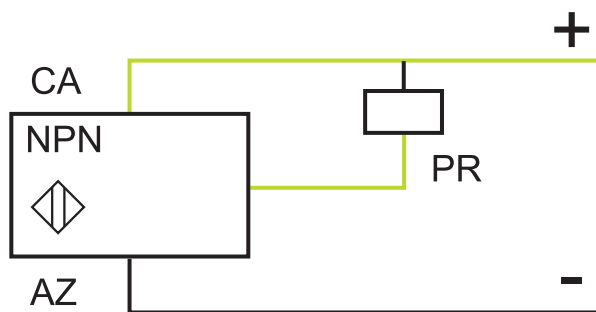
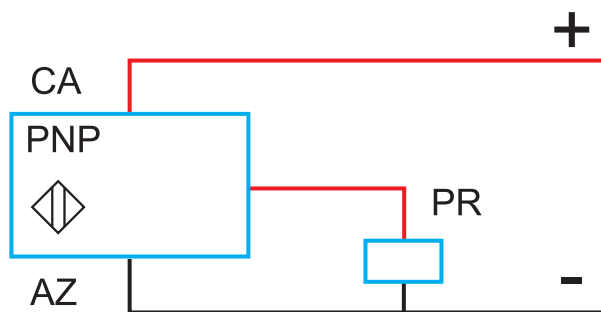
Tipo 2 fios com saída estática

Os detectores de 2 fios são alimentados em série com a carga.



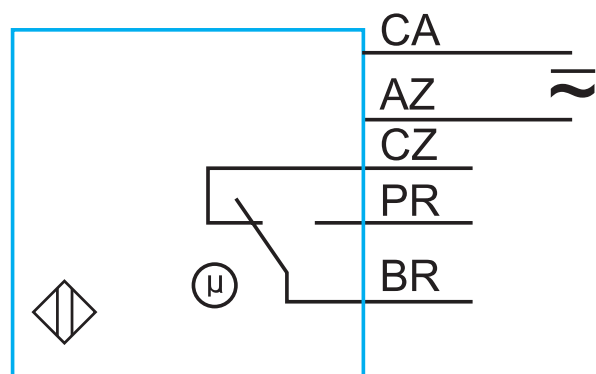
Tipo 3 fios com saída estática PNP (carga com potencial negativo) ou NPN (carga com potencial positivo)

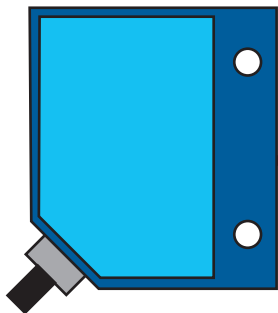
Estes detectores têm uma protecção contra inversão de alimentação, sobrecargas e curto-circuito da carga.



Tipo 5 fios com saída a relé (1 contacto inversor NA/NF)

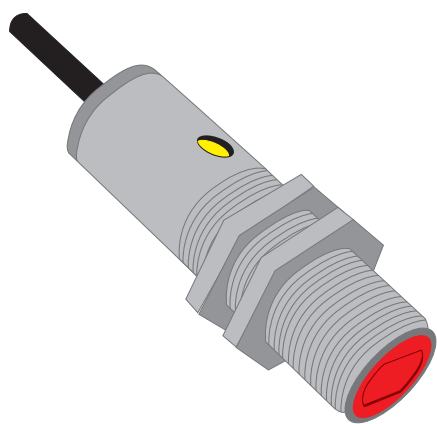
Estes detectores têm isolamento galvânico entre a tensão de alimentação e o sinal de saída.





Detectores fotoeléctricos

Sistemas de detectores fotoeléctricos



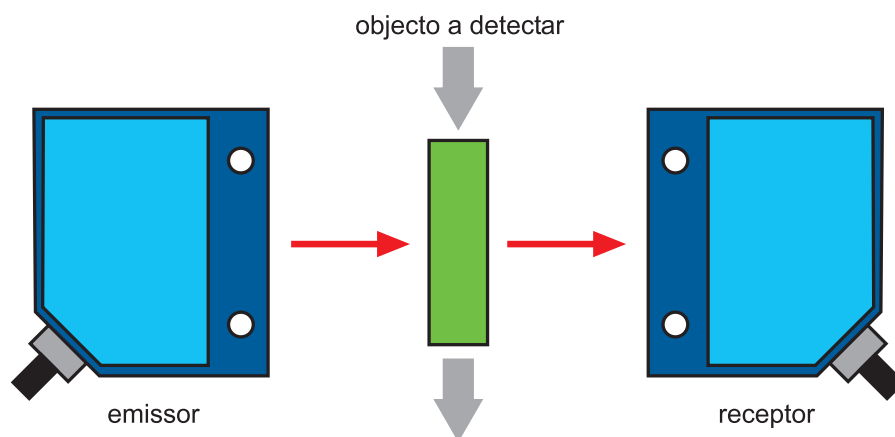
Conforme o tipo de aplicação e dos objectos a detectar, existem 5 sistemas de detecção para os detectores fotoeléctricos:

Sistema de barragem

No sistema de barragem, o emissor e o receptor (que são compostos por duas peças distintas) são colocados frente a frente, para que o feixe de luz do emissor seja emitido directamente para o receptor de forma contínua. O detector altera o seu estado quando um objecto interrompe o feixe entre o emissor e o receptor.

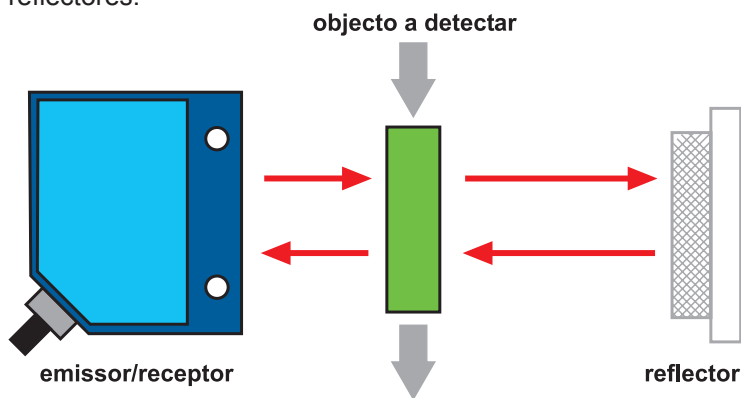
Este tipo de sistema é utilizado para grandes distâncias (até 100 metros) garantindo um bom desempenho, podendo no entanto serem dispendiosos ou volumosos. Para além da detecção a grandes distâncias, este sistema permite uma detecção precisa e uma grande capacidade de reprodução, independentemente da cor do objecto a detectar, bem como uma boa resistência em ambientes severos, com pó ou sujidade.

Em contrapartida, este sistema apresenta como principais desvantagens, o facto de ser necessário cablar dois elementos (o emissor e o receptor), de os objectos a detectarem terem de ser opacos, bem como, o de ter de ser efectuado um alinhamento rigoroso do emissor e do receptor, dado que o detector emite um feixe (infravermelhos ou laser) invisível.



Sistema reflex

No sistema reflex, o emissor e o receptor encontram-se alojados no mesmo invólucro, o qual tem de ser alinhado com um reflector. Assim e na ausência de um objecto, o espelho reflector devolve ao receptor o feixe proveniente do emissor. Comparativamente ao sistema de barreira, a distância de detecção é menor (até 15 metros), pelo facto do feixe luminoso ter de percorrer um trajecto duplo (do emissor para o reflector e do reflector para o receptor). Quando um objecto interrompe o feixe luminoso entre o emissor e o receptor, o detector altera o seu estado. Como principais vantagens, apenas é necessário cablar um aparelho, o feixe luminoso de cor vermelha é visível e detecta de forma precisa, objectos de qualquer cor. Pelo contrário, apresenta como desvantagens, o facto de ter de ser efectuado um alinhamento preciso do detector e do reflector e o dos objectos terem de ser de tamanho superior ao reflector. Para além disso, os objectos a detectar têm de ser opacos e não podem ser reflectores.



Sistema reflex polarizado

Quando pretendemos detectar objectos que são brilhantes e que podem reflectir o feixe do emissor, devemos utilizar um sistema reflex polarizado, ao invés do sistema reflex. No sistema reflex polarizado, o detector emite um feixe de cor vermelha visível, sendo que, quer o emissor, quer o receptor têm filtros polarizadores:

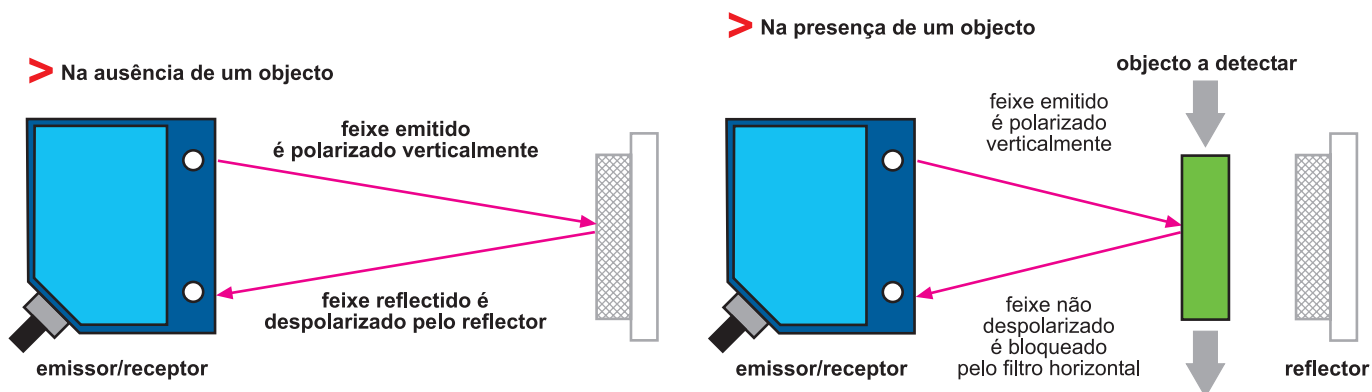
- o emissor tem um filtro que impede a passagem de raios que sejam emitidos por um plano vertical;
- o receptor tem um filtro que só permite a passagem de raios que sejam emitidos por um plano horizontal.

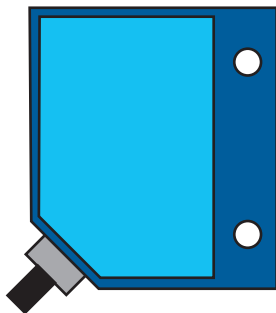
Assim e na ausência de um objecto, o reflector devolve o feixe de luz emitido, polarizado verticalmente, após o ter despolarizado. O filtro instalado no receptor deixa passar a luz emitida pelo plano horizontal.

Quando estamos na presença de um objecto, o objecto ao ser detectado, devolve o feixe de luz sem qualquer alteração. O feixe reflectido, polarizado verticalmente, é bloqueado pelo filtro horizontal do receptor.

A escolha do reflector a utilizar, o seu funcionamento na zona próxima e a sua utilização em ambientes severos, segue os mesmos critérios de escolha utilizados num sistema reflex.

O funcionamento de um detector de sistema reflex polarizado pode ser perturbado pela presença de certos materiais plásticos que podem despolarizar o feixe de luz que os atravessa.

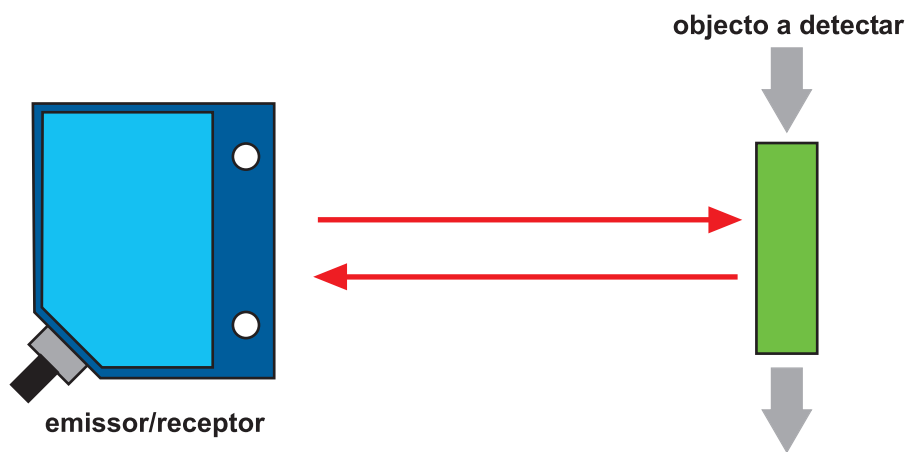




Detectores fotoeléctricos

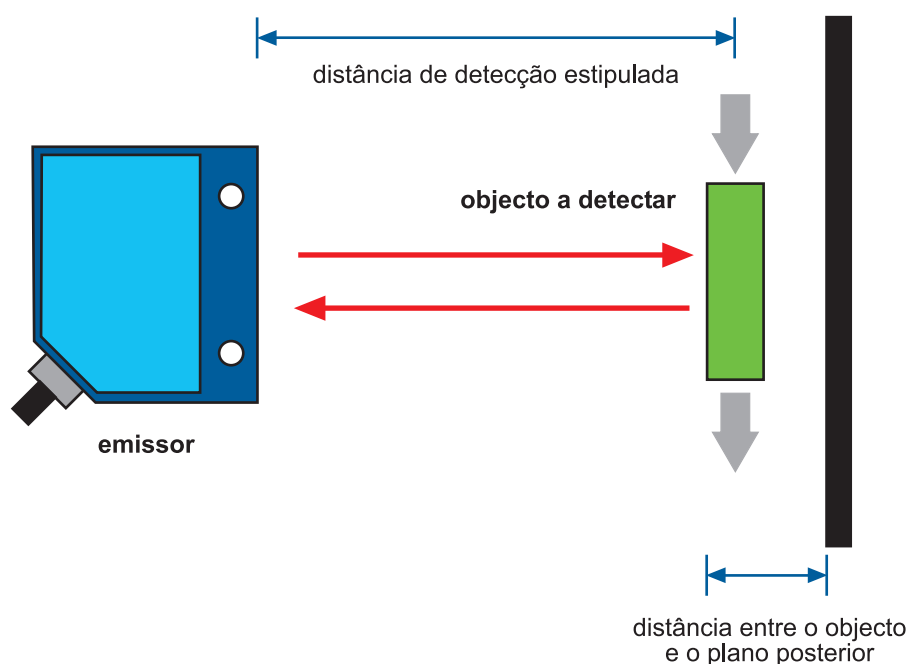
Sistema de proximidade

Tal como no sistema reflex, no sistema de proximidade, o emissor e o receptor encontram-se alojados no mesmo invólucro. Neste sistema, é emitido um feixe de infravermelhos que é projectado para o receptor, quando um objecto reflector entra na zona de detecção. Comparativamente ao sistema reflex, o alcance de um sistema de proximidade é inferior, não sendo aconselhável a sua utilização em ambientes poluídos. O seu alcance depende do tipo de objectos a detectar, nomeadamente da sua cor e da sua capacidade de reflexão, bem como, das dimensões do objecto. Normalmente, os detectores de proximidade estão equipados com um potenciómetro de regulação de sensibilidade. Assim e para detectar objectos que sejam menos reflectores, é possível ajustar a sensibilidade do detector. No entanto, corre-se o risco de detectar o plano posterior ao objecto. Neste casos, é preferível um sistema de proximidade com eliminação do plano posterior.

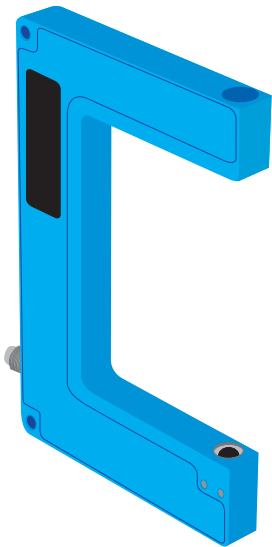


Sistema de proximidade com eliminação do plano posterior

Os detectores de proximidade com eliminação do plano posterior estão equipados com um potenciómetro que permite delimitar uma zona de detecção e assim, não detectar o plano posterior. Neste sistema, é possível detectar objectos de cores distintas e com capacidades de reflexão diferentes à mesma distância. A tolerância deste sistema num ambiente poluído, é superior ao de um sistema standard, pelo facto do alcance não depender da quantidade de luz reflectida pelo objecto a detectar.



Modos de funcionamento de um detector fotoeléctrico



Um detector fotoeléctrico pode funcionar em dois modos, nomeadamente, em comutação clara ou em comutação sombra. Dependendo do tipo de detector, o funcionamento em comutação clara ou sombra, é pré-definido ou programado pelo utilizador, sendo que a programação é efectuada através da cablagem.

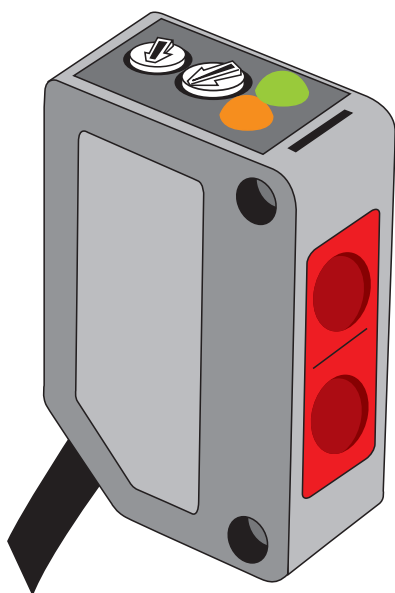
Comutação clara

No funcionamento por comutação clara, a saída do detector fica activa quando o feixe de luz atinge o receptor (objecto ausente nos detectores com sistema de barragem ou reflex, objecto presente nos detectores com sistema de proximidade).

Comutação sombra

No funcionamento por comutação sombra, a saída do detector fica activa quando o feixe de luz não atinge o receptor (objecto presente nos detectores com sistema de barragem ou reflex, objecto ausente nos detectores com sistema de proximidade).

Determinação do alcance de trabalho de um detector fotoeléctrico



O alcance de trabalho de um detector fotoeléctrico é determinado em função do ambiente em que está inserido. Elementos como o pó, fumos ou outras perturbações atmosféricas condicionam o alcance de um detector. Os fabricantes ao determinar o alcance nominal de um detector, que é a distância máxima aconselhada entre o emissor e o receptor, consideram uma margem de segurança. No entanto, caso o ambiente envolvente esteja contaminado, é necessário aplicar um factor de correcção aos valores de alcance. A este factor de correcção dá-se o nome de reserva de ganho. Assim, o ganho de um detector pode-se definir pela seguinte expressão:

$$\text{ganho} = \frac{\text{sinhal recebido pelo fototransmissor}}{\text{mínimo sinhal de comutação da saída}}$$

As curvas de ganho definidas para um detector, permitem uma leitura directa do alcance de trabalho em função do tipo de ambiente:

ganho >= 5: ambiente ligeiramente poeirento

ganho >= 10: ambiente contaminado, com muito pó ou neblina ligeira

ganho >= 50: ambiente extremamente contaminado, com neblina ou fumo denso, ou montagem no exterior sujeito a elementos ambientais

O alcance nominal de um detector corresponde sempre a um **ganho >1**, que é o sinal mínimo para comutação da saída.

Indusmelec

Material Eléctrico & Automatismos Industriais, Lda.

Rua António Sousa Bastos, N° 2/2A

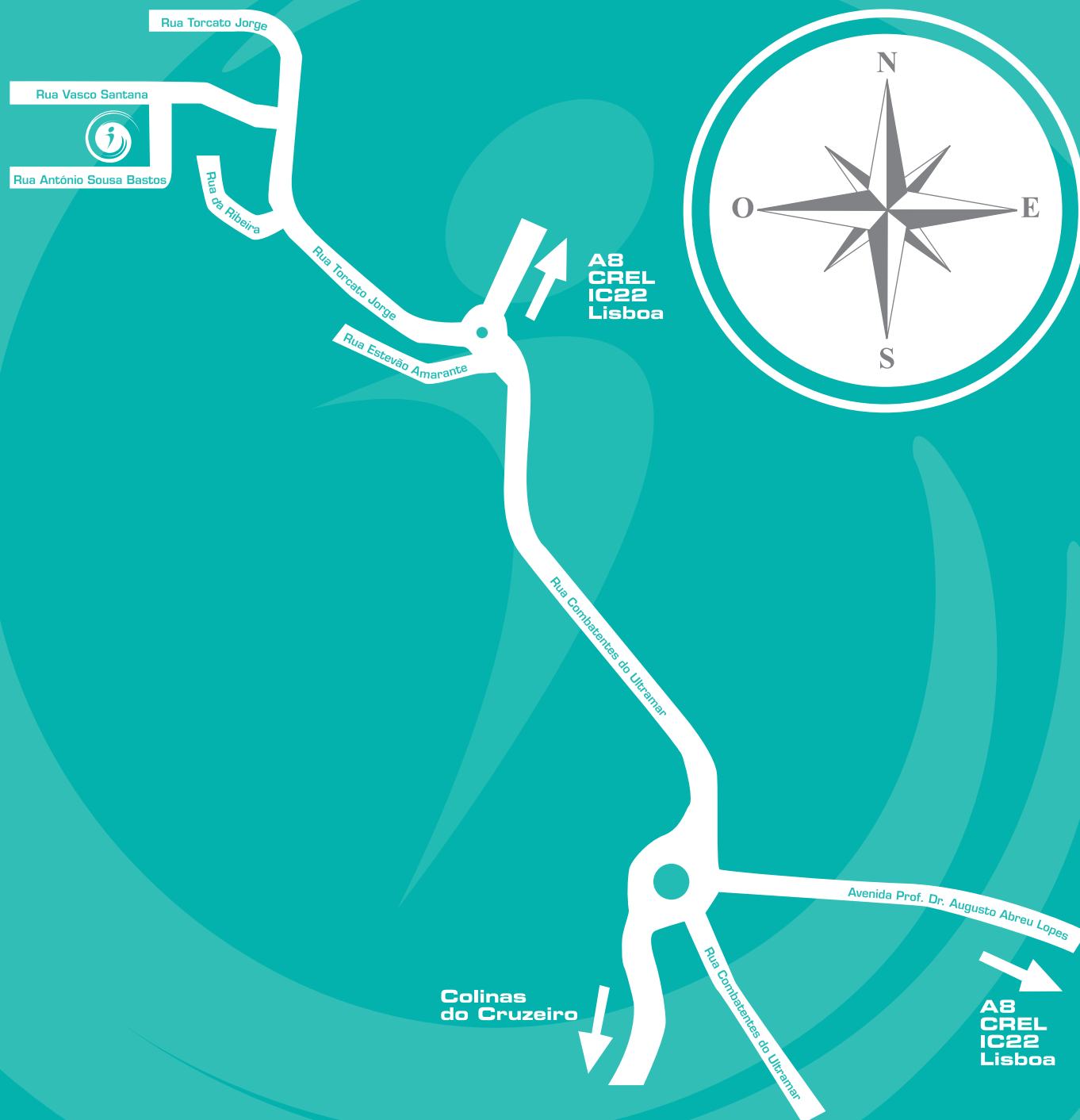
2620-419 Ramada

Tel.: 219 318 046/7/8 - 219 340 400 - 211 571 461 (6 acessos)

Fax: 219 318 049

Coordenadas GPS: N 38° 48' 7" W 9° 11' 34"

e-mail: geral@indusmelec.pt



||| | www.indusmelec.pt ||| |