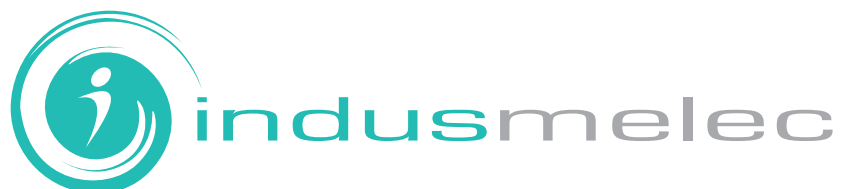




# ATEX

**Atmosferas explosivas**



MATERIAL ELÉCTRICO & AUTOMATISMOS INDUSTRIAIS, LDA.

# Introdução



Na indústria, os processos produtivos ocorrem em ambientes susceptíveis de explosão, derivado ao tipo de matérias-primas utilizadas, dado que muitas delas, são combustíveis ou podem libertar gases susceptíveis de inflamação.

Para minimizar estes riscos e assegurar a protecção de pessoas e bens, a União Europeia definiu directivas que estabelecem os padrões mínimos de segurança exigidos nestas condições.

As Directivas 94/9/EC e 1999/92/EC, estabelecem os requisitos dos equipamentos a utilizar neste tipo de ambientes e as condições de segurança e protecção para todos aqueles que trabalham nestas condições, respectivamente.

Estas Directivas são conhecidas como Directivas ATEX.

## Decretos de lei



No que respeita à segurança, os decretos de lei abaixo indicados, transpõem para a legislação portuguesa as seguintes directivas:

### Decreto-Lei nº 112/96 de 5 de Agosto

Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva nº 94/9/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Março, estabelecendo as regras de segurança e de saúde relativas aos aparelhos e sistemas de protecção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas.

### Decreto-Lei nº 236/2003 de 30 de Setembro

Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva nº 1999/92/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa às prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de serem expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas.



# Instalações em atmosferas explosivas

## Directiva 94/9/CE e Directiva 1999/92/EC

Estas directivas foram elaboradas pela União Europeia, com o intuito de harmonizar e garantir a protecção de pessoas e bens em locais com risco de explosão.

## Directiva 94/9/CE

A Directiva 94/9/CE especifica os requisitos técnicos dos equipamentos a serem utilizados em ambientes com atmosferas potencialmente explosivas.

A Directiva 94/9/CE destina-se a permitir a livre circulação de mercadorias na União Europeia, através da harmonização das normas aplicáveis, de acordo com uma abordagem relacionada com o risco de utilização. Estas normas são definidas por organismos europeus de normalização, nomeadamente, o CEN (equipamentos não-eléctricos) e o CENELEC (equipamentos eléctricos).

Estas normas são apresentadas e publicadas pela Comissão Europeia no Jornal Oficial da União Europeia.

O objetivo desta directiva é eliminar, ou pelo menos minimizar, os riscos decorrentes, do uso de determinados produtos, ou, em relação a uma atmosfera potencialmente explosiva.

Desde 1 de Julho de 2003, todos os fabricantes de equipamentos são obrigados a respeitar esta directiva.

## Directiva 1999/92/CE

Em complemento à directiva anterior, a União Europeia definiu também a Directiva 1999/92/CE que especifica os requisitos mínimos para garantir a segurança de todos aqueles que na sua actividade laboral, estão expostos a riscos derivados de atmosferas potencialmente explosivas. Esta directiva estabelece as responsabilidades das entidades empregadoras.

Desde 1 de Julho de 2006, que é obrigatória a aplicação desta directiva.

## O que é uma “atmosfera potencialmente explosiva”?

A Directiva 94/9/CE define uma atmosfera explosiva como sendo uma mistura, de substâncias inflamáveis sob a forma de gases, vapores, névoas ou poeiras com ar, sob condições atmosféricas<sup>(1)</sup>, em que, depois da ignição, a combustão se propaga a toda a mistura não queimada.

Assim, uma atmosfera, que poderia tornar-se explosiva devido às condições locais e/ou operacionais, chama-se uma atmosfera potencialmente explosiva.

Nestes locais, têm de se ter em conta os seguintes aspectos:

- 1- Os equipamentos que vão ser instalados nestas zonas devem ser seguros e não devem ser susceptíveis de causar risco de explosão;
- 2- A forma como se labora nas zonas de risco.

## Que equipamentos devem cumprir as directivas ATEX”?

Todos os equipamentos, eléctricos ou não eléctricos, têm de obrigatoriamente, cumprir determinados requisitos, de possuírem um certificado de conformidade, bem como respectiva marcação, de acordo com o estipulado na Directiva 94/9/CE.

*(1) A Directiva 94/9/CE não define as condições atmosféricas. No entanto, uma temperatura ambiente entre -20° C a 60° C e uma pressão entre 0,8 e 1,1 bar, é apropriada como condições previstas de utilização dos equipamentos.*

*No entanto, isto não impede que os equipamentos possam ser especificamente concebidos e avaliados para funcionarem ocasionalmente fora destas condições.*

*Os equipamentos eléctricos são normalmente concebidos e testados para a utilização no intervalo de temperatura ambiente entre -20° C a 40° C, de acordo com as normas harmonizadas.*

*Equipamentos concebidos para utilização fora desta temperatura, requerem marcação adicional e testes apropriados.*



# Classificação de zonas e equipamentos

## Grupos de equipamentos

A directiva divide os equipamentos em dois grupos. A fim de determinar a conformidade adequada, no processo de avaliação, o fabricante do equipamento define com base na utilização pretendida, a que grupo e categoria, esse produto pertence, de acordo com os requisitos estipulados.

### Grupo I

Equipamentos destinados à utilização na parte subterrânea de minas, bem como às partes das instalações de superfície dessas minas, susceptíveis de perigo devido ao grisu (*mistura gasosa de metano e ar, que existe no interior das minas e que pode provocar explosões*) e/ou a poeiras inflamáveis.

### Grupo II

Equipamentos destinados à utilização em locais susceptíveis de ocorrência de atmosferas explosivas.

Estes dois grupos, são por sua vez divididos em sub-categorias, conforme o quadro abaixo:

Nível de protecção	Grupo I Categorias	Grupo II Categorias	Nível de desempenho	Condições de funcionamento
Muito elevado	M1		Dois meios independentes de protecção, garantindo o nível de segurança, mesmo quando ocorrem duas falhas independentes uma da outra.	Equipamento permanece com energia e em funcionamento, mesmo na presença de atmosfera explosiva.
Muito elevado		1	Dois meios independentes de protecção, garantindo o nível de segurança, mesmo quando ocorrem duas falhas independentes uma da outra.	Equipamento permanece com energia e em funcionamento, em zonas 0,1,2 (Gases) e / ou 20, 21, 22 (Poeiras)
Elevado	M2		Adequado para funcionamento em condições normais e em condições de ambiente severas. Pode também ser utilizado, em locais onde ocorram perturbações com frequência, desde que as mesmas sejam tomadas em conta.	Equipamento fica sem energia se é detectada atmosfera explosiva.
Elevado		2	Adequado para funcionamento em condições normais. Pode também ser utilizado, em locais onde ocorram perturbações com frequência, desde que as mesmas sejam tomadas em conta.	Equipamento permanece com energia e em funcionamento em zonas 1, 2 (Gases) e/ou 21, 22 (Poeiras)
Normal		3	Adequado para funcionamento em condições normais.	Equipamento permanece com energia e em funcionamento em zonas 2 (Gases) e/ou 22 (Poeiras)

**RISCO DE EXPLOÇÃO**

## Classificação das áreas de risco

As áreas perigosas são classificadas, em termos de zonas, em função da frequência e da duração da presença de uma atmosfera explosiva. As áreas são classificadas pela entidade empregadora, segundo o estipulado pela Directiva 1999/92/CE.

Zona 0	Zona 1	Zona 2	Zona 20	Zona 21	Zona 22
Local em que uma atmosfera explosiva é constituída por uma mistura com o ar, de substâncias inflamáveis sob a forma de gás, vapor ou névoa, presente de forma contínua, por longos períodos, ou frequentemente.	Local em que uma atmosfera explosiva é constituída por uma mistura com o ar, de substâncias inflamáveis, sob a forma de gás, vapor ou névoa, prováveis de ocorrer em condições de funcionamento normais ou, ocasionalmente.	Local em que uma atmosfera explosiva é constituída por uma mistura com o ar, de substâncias inflamáveis sob a forma de gás, vapor ou névoa, não são prováveis de ocorrer em condições de funcionamento normais, mas, caso aconteçam, apenas por um curto período.	Local em que uma atmosfera explosiva sob a forma de uma nuvem de poeira combustível está presente no ar permanentemente, por longos períodos ou frequentemente.	Local em que uma atmosfera explosiva sob a forma de uma nuvem de poeira combustível no ar é provável de ocorrer em condições de funcionamento normais.	Local em que uma atmosfera explosiva sob a forma de uma nuvem de poeira combustível no ar, não são prováveis de ocorrer em condições de funcionamento normais, mas, caso aconteçam, apenas por um curto período.



## Relação entre as áreas de risco e os equipamentos

No quadro abaixo, podemos verificar a relação entre as zonas de risco e o tipo de equipamentos a utilizar:

Categorias dos equipamento segundo a Directiva 94/9/EC		Tipo de zona - definida pelo utilizador segundo a Directiva 1999/92/EC	
Nível de protecção	Categoria	Existência de atmosfera explosiva	Categoria
Muito elevado	1	Zonas de trabalho com atmosfera explosiva persistente	0 20
Elevado	2	Provável, mas de forma ocasional	1 21
Normal	3	Não provável, ou de curta duração	2 22



## Normas aplicáveis

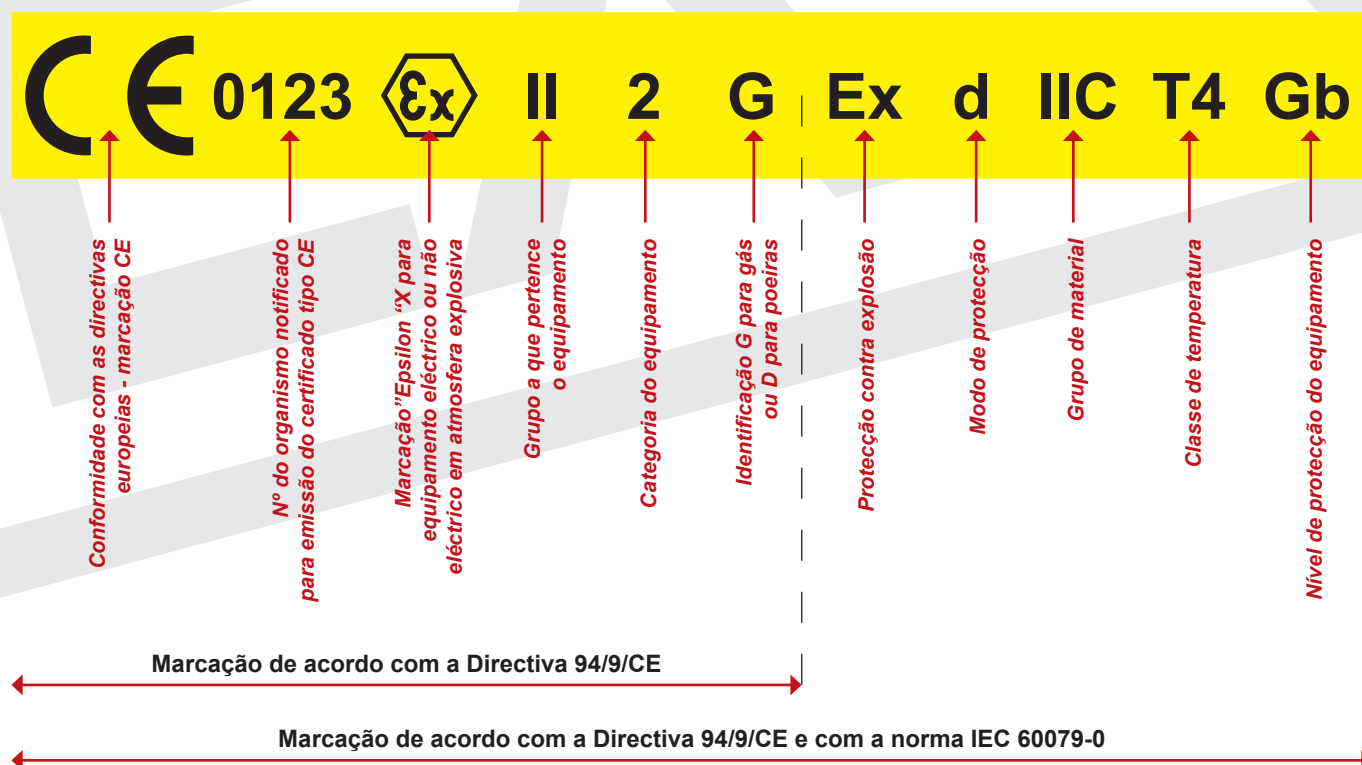
### Normas aplicáveis aos equipamentos eléctricos

Quando da criação das Directivas ATEX, a Comissão Europeia concedeu um mandato ao CEN (Comité Europeu para a Normalização) e ao CENELEC (Comité Europeu de Normalização Electrotécnica) para elaborarem normas que respeitassem estas directivas. Esse mandato abrangia o trabalho de normalização necessário para o funcionamento optimizado da Directiva, quer no campo eléctrico, quer no campo mecânico.

A norma IEC 60079-0 define os requisitos gerais para equipamentos eléctricos que funcionam em zonas com atmosferas potencialmente explosivas.

Assim, os aparelhos destinados a serem utilizados neste tipo de ambientes, podem obedecer a 2 tipos de marcação, de acordo com a Directiva 94/9/CE ou com a norma IEC 60079-0.

No exemplo abaixo, vemos os dois tipos de marcação.





# Normas aplicáveis

## Norma IEC 60079-0

Conforme pudemos verificar no exemplo de marcação da página anterior, a marcação segundo a norma IEC 60079-0, acrescenta novos elementos à marcação definida pela Directiva 94/9/CE. Nas tabelas seguintes vamos verificar esses códigos associados.



### Modo de protecção

É um conjunto de medidas de protecção que se aplicam, de modo a evitar a inflamação do ambiente envolvente, conforme o tipo de gases ou poeiras existentes.

Símbolo do modo		Zonas de aplicação			Definição
		0	1	2	
Atmosferas com presença de gases combustíveis					
d		✓	✓	Indica a capacidade de um dispositivo para conter qualquer ignição dentro de si e impede a fuga de qualquer ignição da explosão. Podem ocorrer faíscas, chamas ou materiais inflamados no invólucro, mas são impedidos de contactar com o ambiente exterior ao invólucro.	
e		✓	✓	Indica que as atmosferas perigosas podem penetrar no invólucro, mas não há ignição, porque não existem arcos ou faíscas dentro do invólucro, e a temperatura da superfície das peças ou componentes não é suficientemente elevada para provocar a ignição. A classificação mínima de protecção exigida é de IP65.	
i	ia	✓	✓	✓	A segurança intrínseca baseia-se em limitar os níveis de energia para que atmosferas combustíveis não possam ser inflamadas. Se ocorrerem duas falhas (curto-circuito ou interrupção) e o dispositivo ainda é intrinsecamente seguro de acordo com as normas, o dispositivo é marcado como "ia" e adequado para qualquer zona, incluindo a zona 0. A marcação "ib" permite uma falha e é adequado para utilização nas zonas 1 e 2.
	ib		✓	✓	
m		✓	✓	As partes que representem potenciais fontes de ignição de contacto com ambientes inflamáveis, são encapsuladas com resina epóxi ou matérias semelhantes, suficientemente resistentes às condições ambientais, de forma a que o ambiente explosivo não possa ser inflamado.	
n			✓	Este modo é aplicado a equipamentos que em funcionamento normal e em determinadas condições anormais, não inflamam o ambiente explosivo que os rodeia. Existem 5 categorias de materiais: sem produção de faíscas (nA), produzem faíscas (nC), encapsulados com respiração limitada (nR), de energia limitada (nL) e com pressurização interna simplificada (nP).	
o		✓	✓	A imersão em óleo impede a ignição, dado que as potenciais fontes de ignição estão rodeadas por óleo, evitando assim o contacto com atmosferas explosivas. O óleo sela um aparelho eléctrico, tornando impossível, o contacto com as atmosferas explosivas.	
p		✓	✓	A pressurização indica retirar quaisquer gases perigosos que possam estar presentes no interior do invólucro, deslocando-o com grandes volumes de ar ou gás inerte. Uma vez purificado, a sobrepressão é continuada para evitar gases perigosos de entrarem.	
q		✓	✓	O invólucro é cheio com material pulverento para impedir qualquer ignição e qualquer contacto com atmosferas explosivas. É utilizado geralmente um pó inerte ou areia. Este método é usado em equipamentos eléctricos e peças de componentes em que, a corrente é menor ou igual a 16 A, a tensão de alimentação é menor ou igual a 1000 V e o consumo de energia é menor ou igual a 1000 W.	
Atmosferas com presença de poeiras combustíveis					
tD		✓	✓	Equipamentos eléctricos protegidos por revestimento e por limite da temperatura de superfície, destinados a serem utilizados em locais, onde a presença de poeiras combustíveis pode conduzir ao risco de incêndio ou explosão. A protecção é efectuada através de revestimentos estanques a poeiras ou protegidos contra poeiras.	
mD	maD	✓	✓	✓	Equipamentos eléctricos protegidos por revestimento de tipo "mD" e por limite da temperatura de superfície, destinados a serem utilizados em locais, onde a presença de poeiras combustíveis pode conduzir ao risco de incêndio ou explosão. Neste caso, as peças susceptíveis de provocar inflamação são colocadas num composto, de modo a evitar a deflagração.
	mbD		✓	✓	
iD	✓	✓	✓	Equipamentos eléctricos de segurança intrínseca, destinados a serem utilizados em ambientes com nuvens ou camadas de poeiras combustíveis.	



## Grupo de material

O grupo de material, classifica os gases e as poeiras em grupos de explosão, conforme as características. Os materiais são divididos em três grupos:

### Grupo I

Equipamentos destinados à utilização na parte subterrânea de minas, bem como às partes das instalações de superfície dessas minas, susceptíveis de perigo devido ao grisú (*mistura gasosa de metano e ar, que existe no interior das minas e que pode provocar explosões*).

### Grupo II

Equipamentos destinados à utilização em locais susceptíveis de ocorrência de atmosferas explosivas. Os equipamentos eléctricos do Grupo II, são subdivididos de acordo com a natureza do tipo de gás explosivo, presente na atmosfera:

- IIA - exemplo de gás presente na atmosfera: propano
- IIB - exemplo de gás presente na atmosfera: etileno
- IIC - exemplo de gás presente na atmosfera: hidrogénio

Esta subdivisão é especificada na IEC 60079-12 e IEC 60079-20.

No que respeita à utilização dos equipamentos de grupo II, um equipamento com marcação IIB é adequado para aplicações que requerem equipamentos IIA.

Do mesmo modo, um equipamento com marcação IIC é adequado para aplicações que requerem equipamentos IIA ou IIB.

### Grupo III

Equipamentos destinados à utilização em locais susceptíveis de inflamação, devido à presença de poeiras explosivas, que não minas com grisú.

O equipamento eléctrico do Grupo III é subdividido de acordo com o tipo poeiras presentes na atmosfera:

- IIIA - poeiras combustíveis
- IIIB - poeiras não-condutoras
- IIIC - poeiras condutoras

No que respeita à utilização dos equipamentos de grupo III, um equipamento com marcação IIIB é adequado para aplicações que requerem equipamentos grupo IIIA, tal como, um equipamento IIIC é adequado para aplicações que requerem equipamentos IIIA ou IIIB.

**ATMOSFERAS  
EXPLOSIVAS**

## Classes de temperatura

As temperaturas são classificadas de acordo com a temperatura máxima de superfície, ou seja, a temperatura mais elevada de funcionamento normal nas condições mais desfavoráveis por toda a superfície de um equipamento eléctrico susceptível de provocar uma inflamação do ambiente circundante.

Classe de temperatura	Temperatura máxima à superfície (°C)	Temperatura de inflamação (°C)
<b>T1</b>	450	> 450
<b>T2</b>	300	> 300
<b>T3</b>	200	> 200
<b>T4</b>	135	> 135
<b>T5</b>	100	> 100
<b>T6</b>	85	> 85



## Níveis de protecção de equipamento (EPL)

A norma IEC 60079-14, introduziu em Março de 2010, um método de avaliação de risco que considera os níveis de protecção de equipamento (EPL).

O EPL foi introduzido para permitir uma abordagem alternativa aos métodos utilizados para a selecção de equipamentos. Enquanto que a abordagem tradicional atribui os tipos apropriados de protecção consoante o tipo de áreas específicas, utilizando dados estatísticos, tendo como base as probabilidades em que uma atmosfera pode-se tornar explosiva mediante determinadas circunstâncias, o EPL indica o risco de ignição intrínseca para o equipamento, independentemente do tipo de protecções adoptadas. Reconheceu-se que é mais vantajoso identificar e marcar os produtos com base no seu risco intrínseco de ignição, tornando mais fácil a selecção de equipamentos. Este método é uma alternativa e não um substituto do sistema tradicional.

Nível de protecção de material - EPL	Nível de protecção	Zona normal de aplicação	Categoria (94/9/CE)
<b>Ga</b>	Muito elevado	0, 1 e 2	1G
<b>Gb</b>	Elevado	1 e 2	2G
<b>Gc</b>	Reforçado	2	3G
<b>Da</b>	Muito elevado	20, 21 e 22	1D
<b>Db</b>	Elevado	21 e 22	2D
<b>Dc</b>	Reforçado	22	3D
<b>Ma/Mb</b>	Muito elevado	Minas	M1/M2



# Indusmelec

Material Eléctrico & Automatismos Industriais, Lda.

Rua António Sousa Bastos, N° 2/2A

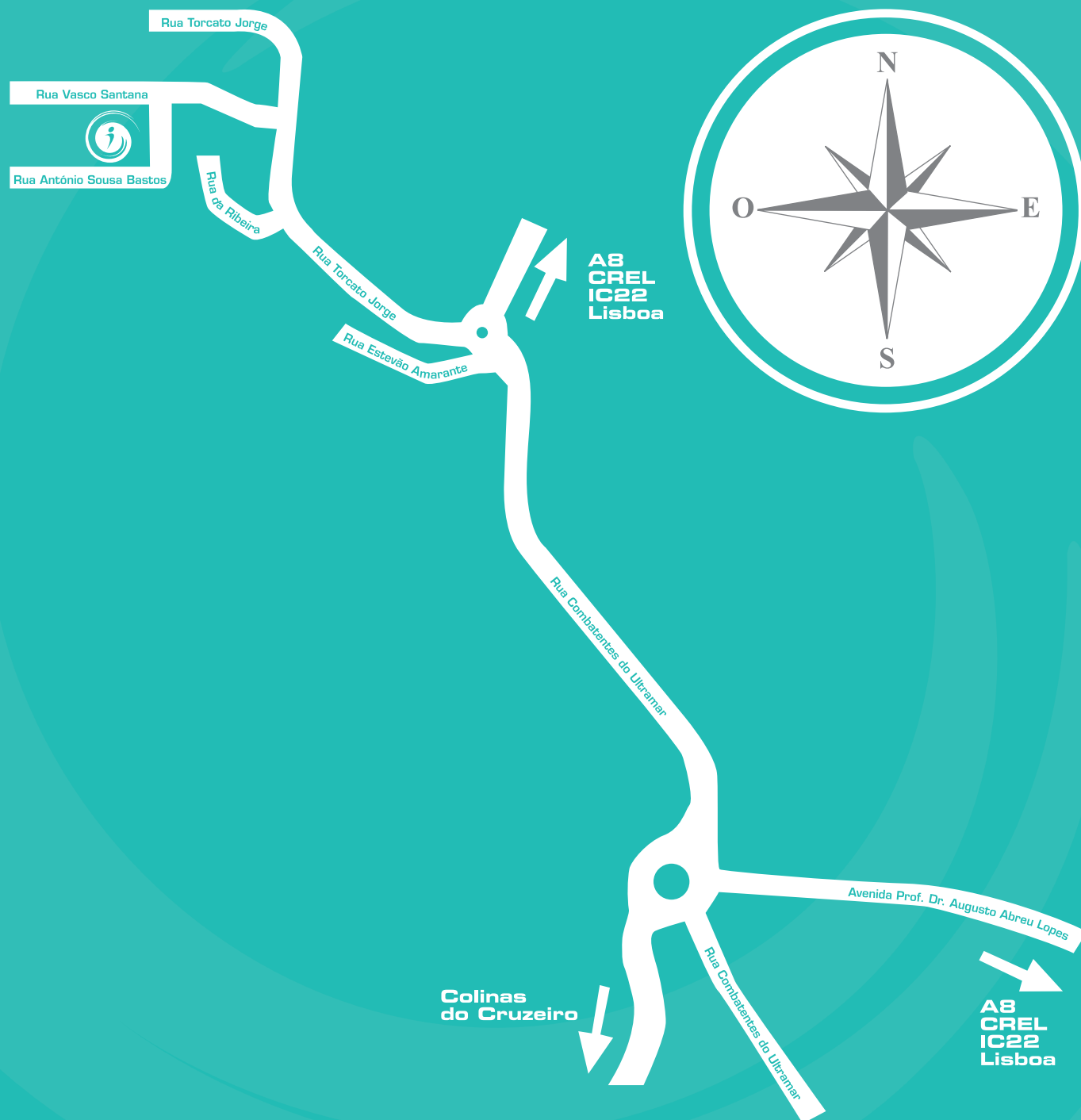
2620-419 Ramada

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](http://www.indusmelec.pt) ||| |