

DETETIVES DO CLIMA

PROJETO DA TURMA 8.ºE

(ESCOLA SECUNDÁRIA DR. JOAQUIM GOMES FERREIRA ALVES, VALADARES, VILA NOVA DE GAIA,
PORTUGAL)

ANO LETIVO 2022/2023



EM QUE CONSISTE O PROJETO

- O projeto "Detetives do clima" é uma atividade no âmbito da disciplina de Físico-Química do 8.º ano, com a parceria da Agência Espacial Europeia (ESA), com a colaboração das disciplinas de Geografia e Cidadania e que se enquadra no PES da turma, na educação para o ambiente.
- Este projeto consiste em pesquisar (através das imagens obtidas por satélite¹) a concentração de alguns gases poluentes libertados pela indústria e pelos veículos a motor de combustão nas vizinhanças da escola, mais concretamente, zona industrial de Canelas e concluir se a concentração desses gases nessa zona excede o limite permitido por lei. Caso exceda esse limite, serão tomadas ações pelos alunos, com a colaboração da escola, no sentido de resolver ou atenuar esse problema.

¹ Imagens pesquisadas através do EOBROWSER (da ESA) pelo Satélite Sentinel-5P.

OBJETIVOS DO PROJETO

•Com este trabalho, pretende-se que os alunos não só apliquem os conhecimentos a nível das reações de combustão adquiridos no 8.º ano, bem como que compreendam melhor o problema da poluição ambiental e que desenvolvam uma consciência de intervenção ativa na resolução de problemas ambientais, permitindo, ainda, desenvolver muitas outras competências, nomeadamente: o interesse pela Química, as competências de tecnologias digitais que são essenciais para o futuro, assim como as áreas de competências que constam no perfil do aluno, nomeadamente: linguagens e texto; informação e comunicação; pensamento crítico e criativo; raciocínio e resolução de problemas; saber científico, técnico e tecnológico; relacionamento interpessoal; desenvolvimento pessoal e autonomia; bem-estar saúde e ambiente; sensibilidade estética e artística.

PARCERIAS DO PROJETO

- O projeto "Detetives do clima" é uma atividade no âmbito da disciplina de Físico-Química do 8.º ano, com a parceria da Agência Espacial Europeia (ESA), com a colaboração das disciplinas de Geografia e Cidadania e que se enquadra no PES da turma, na educação para o ambiente.

DADOS OBTIDOS

- Gás pesquisado: monóxido de carbono - CO.
- Datas da pesquisa: 28/10/2022 a 31/10/2022, 4/11/2022, 25/11/2022, 16/12/2022 a 23/12/2022, 18/01/2023 a 31/01/2023, 17/02/2023 a 24/02/2023.
- Local da pesquisa: rua São Caetano, zona industrial de Canelas, Vila Nova de Gaia, Portugal.
- Apresentação dos dados obtidos por satélite:
 - No mês de outubro de 2022 podemos observar que no final do mês a partir do dia 28/10/2022 a poluição aumentou significativamente.
 - Podemos observar que em novembro 2022 existe uma elevada poluição nos dias 4/11/2022, e 25/11/2022, mas nos dias 11/11/2022 e 18/11/2022 existe pouca variação de poluição.
 - Em dezembro de 2022 a poluição aumentou bastante entre os dias 16/12/2022 e 23/12/2022 notando-se uma mudança brusca de poluição em relação aos outros dias .

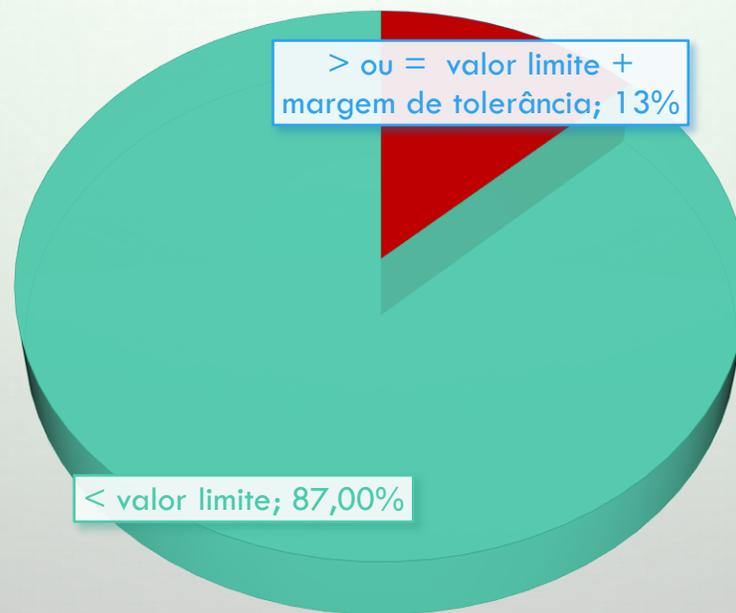
DADOS OBTIDOS

- CONTINUAÇÃO
- Gás pesquisado: monóxido de carbono - CO.
- Apresentação dos dados:
 - Na primeira metade do mês de janeiro não havia uma quantidade abundante de poluição do gás, mas na segunda metade entre os dias 18/01/2023 e 31/01/2023 houve uma maior concentração do gás de forma poluente.
 - Nos dias 10/02/2023 e 03/03/2023, houve uma diminuição da poluição do gás abaixo dos valores limites de poluição².
 - Em suma, houve poluição com este gás em todos os meses pesquisados (atingindo-se valores de concentração igual ou superiores aos valores limite mais margem de tolerância²), mas em geral, não mais do que uma ou duas semanas por mês.

² segunda a classificação pesquisada na Agência Portuguesa do Ambiente.

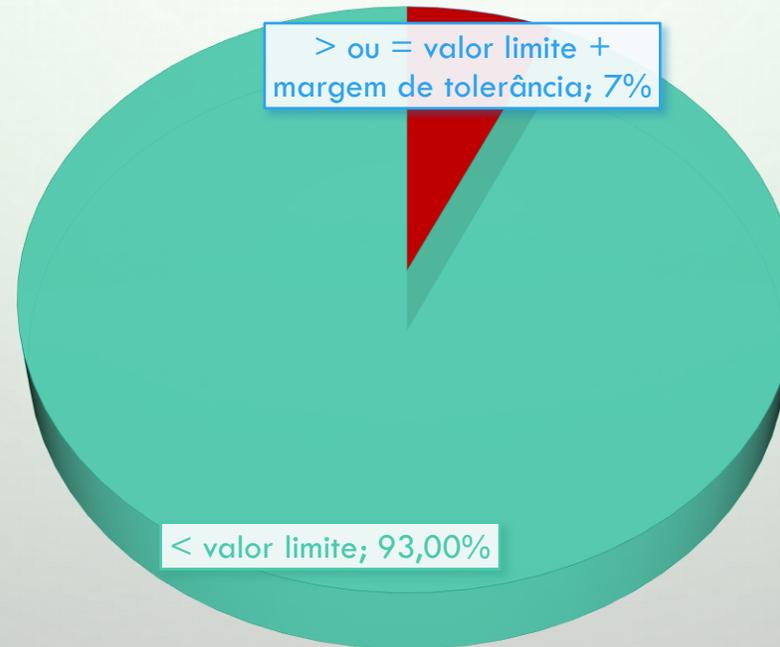
APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: CO – MONÓXIDO DE CARBONO - MÊS
DE OUTUBRO 2022



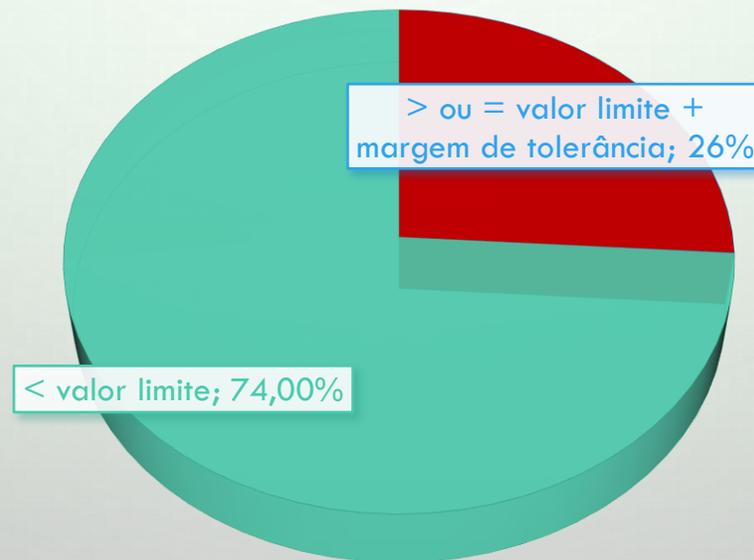
APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: CO – MONÓXIDO DE CARBONO - MÊS
DE NOVEMBRO 2022



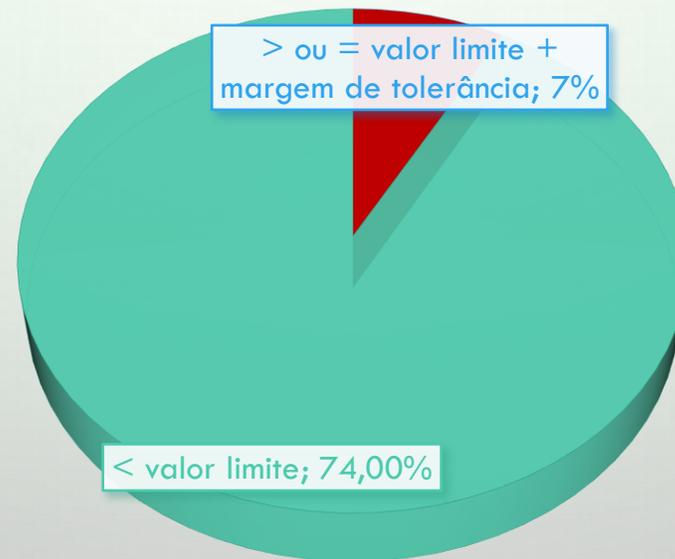
APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: CO – MONÓXIDO DE CARBONO - MÊS
DE DEZEMBRO 2022



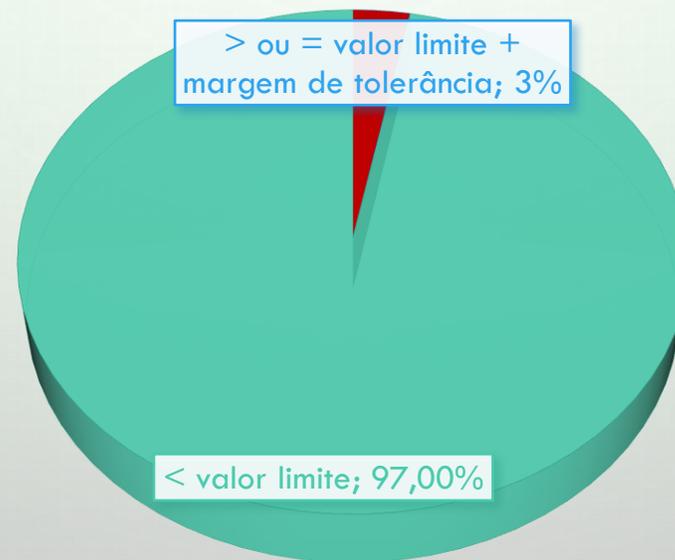
APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: CO – MONÓXIDO DE CARBONO - MÊS DE JANEIRO 2023



APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: CO – MONÓXIDO DE CARBONO - MÊS
DE FEVEREIRO 2023

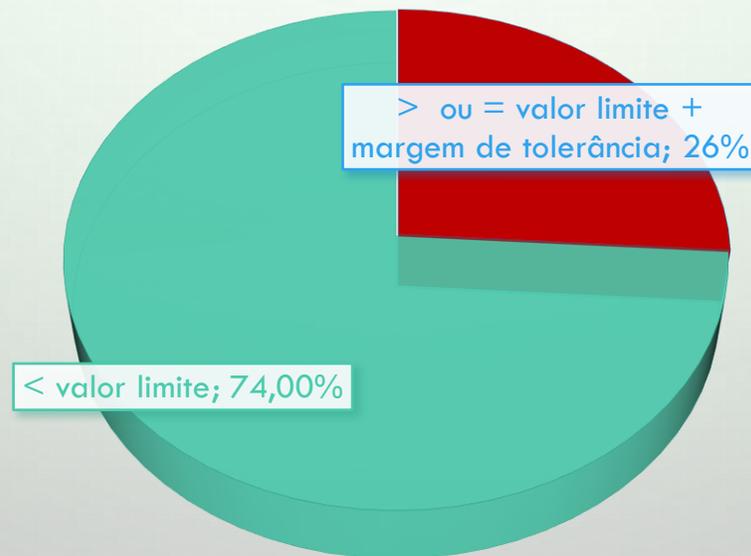


DADOS OBTIDOS

- Gás pesquisado: dióxido de nitrogénio -NO₂.
- Datas da pesquisa: meses de janeiro e março de 2023.
- Local da pesquisa: rua São Caetano, zona industrial de Canelas, Vila Nova de Gaia, Portugal.
- Apresentação dos dados obtidos por satélite:
 - Nos meses janeiro (do dia 6 ate 13) e março (do dia 3 ao dia 6) de 2023, a poluição do gás analisado foi muito elevada (atingindo-se valores de concentração igual ou superiores aos valores limite mais margem de tolerância²).

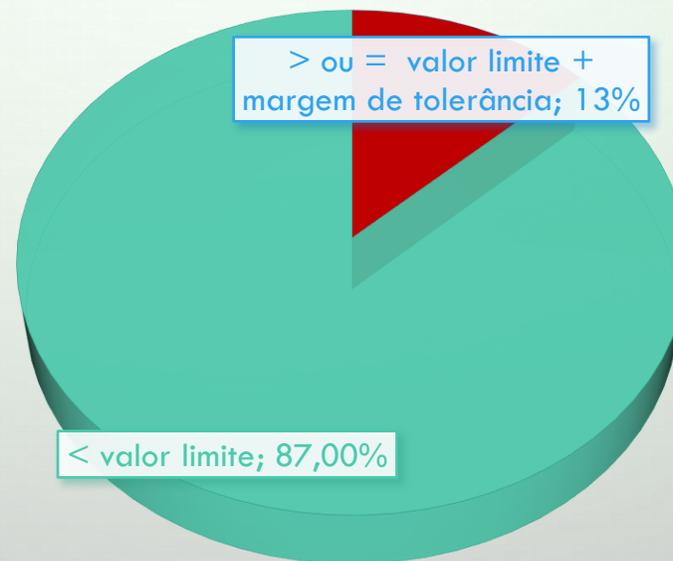
APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: NO₂ - DIÓXIDO DE NITROGÉNIO - MÊS DE JANEIRO 2023



APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: NO₂ - DIÓXIDO DE NITROGÊNIO - MÊS DE MARÇO 2023



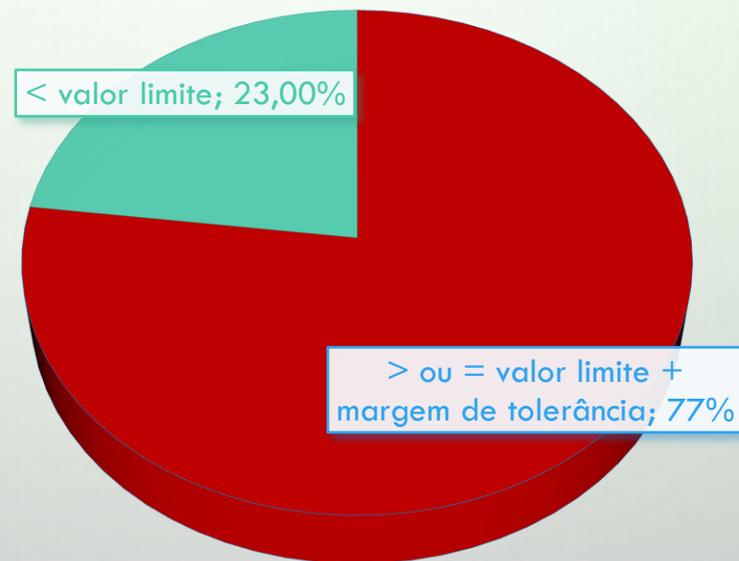
DADOS OBTIDOS

- Gás pesquisado: dióxido de enxofre - SO₂
- Datas da pesquisa: meses dezembro de 2022, e de janeiro, fevereiro e março de 2023.
- Local da pesquisa: rua São Caetano, , zona industrial de Canelas, Vila Nova de Gaia, Portugal.
- Apresentação dos dados obtidos por satélite:
 - No mês de dezembro de 2022 a poluição do dióxido de enxofre foi muito elevada, exceto às sextas-feiras e ao sábados.
 - No mês de Janeiro de 2023 a poluição do dióxido de enxofre está também muito elevada. Sendo mais elevado ao fim de semana e menos elevado à semana.
 - No mês de Fevereiro de 2023 a poluição de dióxido de enxofre está, geralmente, baixa. Mas nos dias 4 e 13 está ligeiramente mais elevada.
 - No mês de março de 2023 a poluição de dióxido de enxofre está, geralmente baixa, mas nos dia 5 e 7 está ligeiramente mais elevada.

Conclusão: a poluição foi elevada (atingindo-se valores de concentração igual ou superiores aos valores limite mais margem de tolerância²) de 1 a 31 de dezembro de 2022 (exceto nos 2, 7, 9, 10, 15, 16 e 31), assim como nos dias 1, 7, 14, 16 a 19, 22, 23, 25, 26, 28 e 31 de janeiro, nos dias 4 e 13 de fevereiro e nos dias 5 e 7 de março.

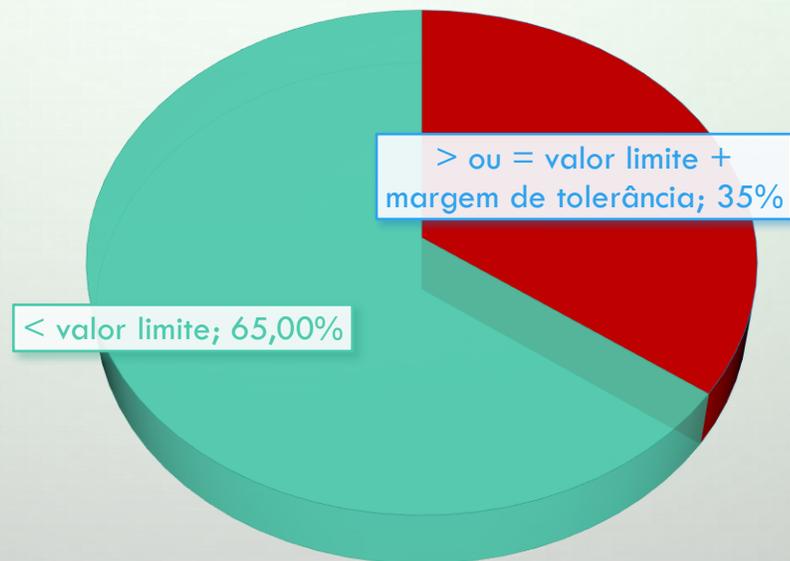
APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: SO₂ – DIÓXIDO DE NITROGÊNIO - MÊS DE DEZEMBRO 2022



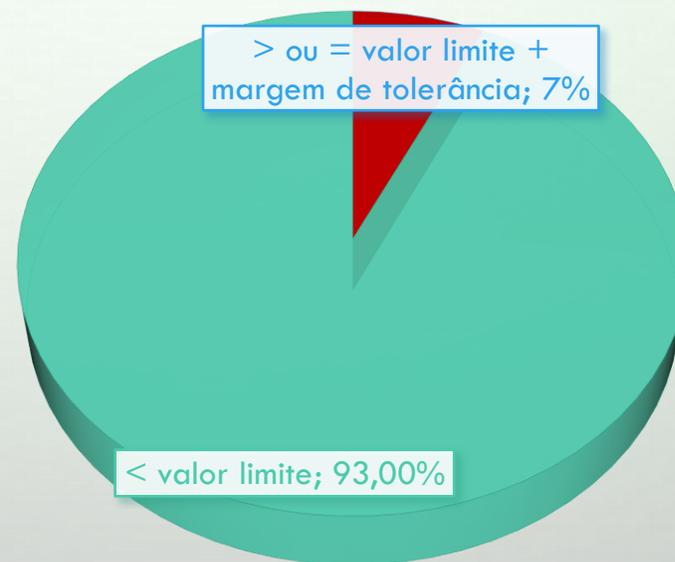
APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: SO₂ – DIÓXIDO DE NITROGÉNIO - MÊS DE JANEIRO 2023



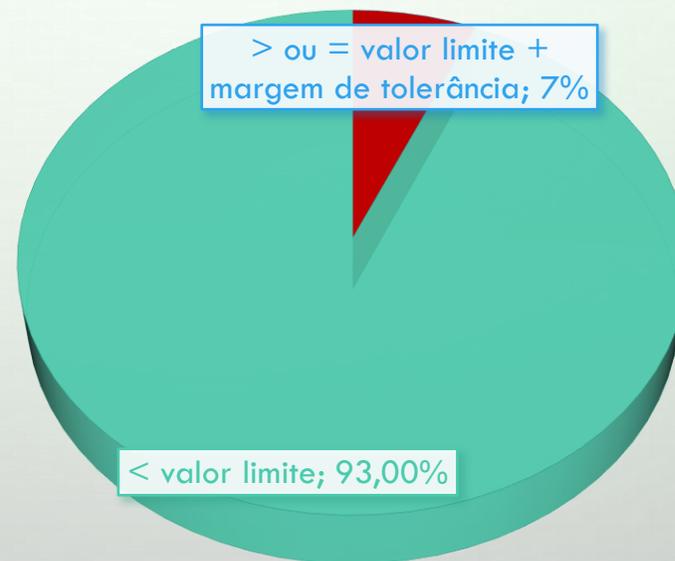
APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: SO₂ – DIÓXIDO DE NITROGÊNIO - MÊS DE FEVEREIRO 2023



APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: SO₂ – DIÓXIDO DE NITROGÊNIO - MÊS DE MARÇO 2023

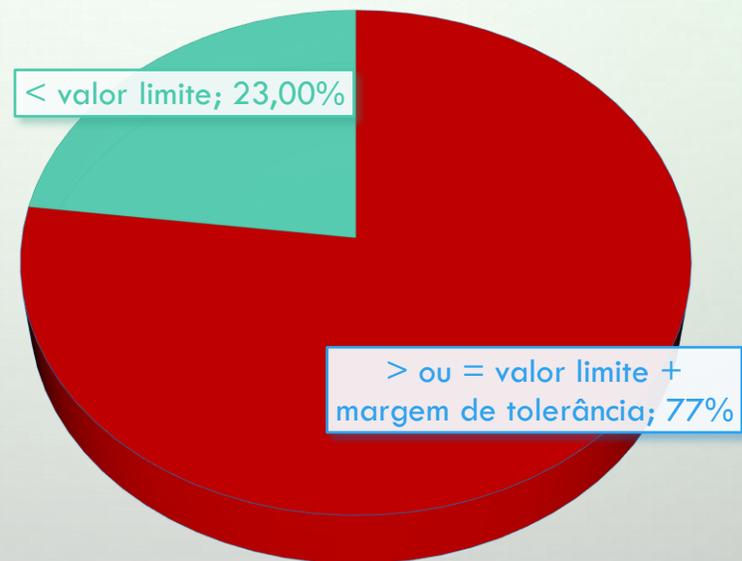


DADOS OBTIDOS

- Gás pesquisado: Formaldeído (HCHO).
- Datas da pesquisa: meses de outubro, novembro e dezembro de 2022, e de janeiro e fevereiro de 2023.
- Local da pesquisa: rua São Caetano, , zona industrial de Canelas, Vila Nova de Gaia, Portugal.
- Apresentação dos dados obtidos por satélite:
 - O mês de Outubro, em 2022, houve dias que se destacaram como serem os menos poluídos, nomeadamente, os dias 11,12,13,14,17,21,25 e 26, mas os restantes dias de Outubro foram muito poluídos (atingindo-se valores de concentração igual ou superiores aos valores limite mais margem de tolerância²) .
 - O mês de Novembro, em 2022, foi praticamente todo poluído, tirando os dias 10, 11, 17, 23 e 25.
 - No mês de Fevereiro, em 2023, o dia 10 foi o dia em que houve menos poluição. Nos dias 3, 4 e 7 tiveram um nível mais alto de poluição (atingindo-se valores de concentração igual ou superiores aos valores limite mais margem de tolerância²) comparado ao dia 10, os dias que tiveram mais poluição foram os dias 5, 6, 8 e 9.

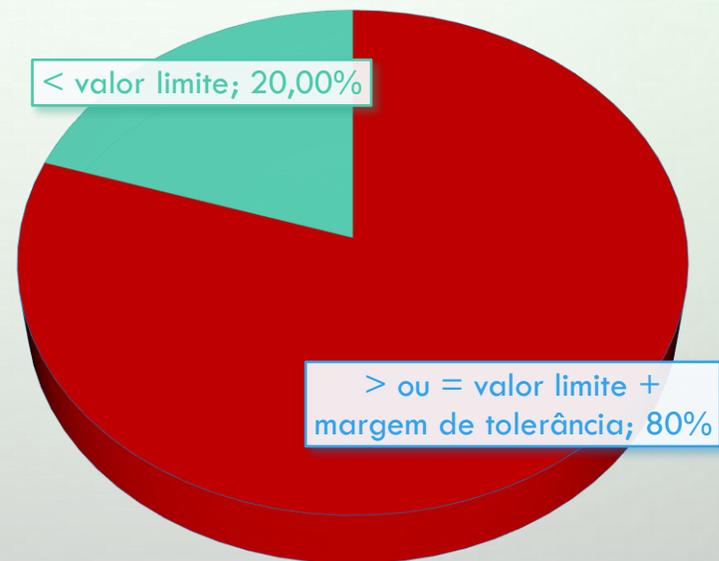
APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: HCHO (FORMALDEÍDO) MÊS DE OUTUBRO 2022



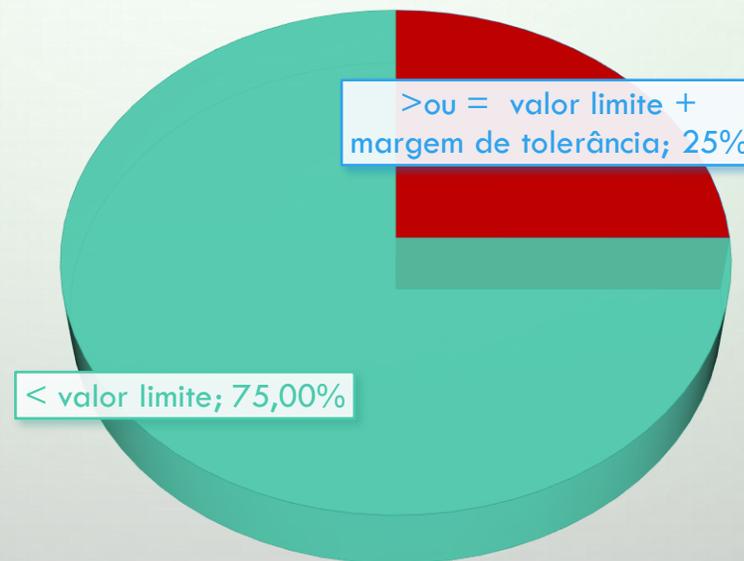
APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: HCHO (FORMALDEÍDO) MÊS DE
NOVEMBRO 2022



APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: HCHO (FORMALDEÍDO) MÊS DE FEVEREIRO 2023

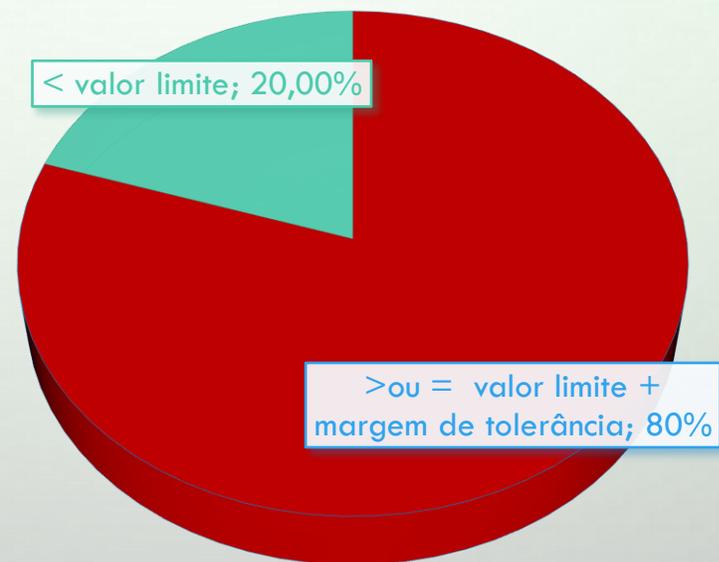


DADOS OBTIDOS

- Gás pesquisado: Metano (CH₄)
- Datas da pesquisa: meses de setembro e outubro de 2022, e de janeiro, fevereiro e março de 2023.
- Local da pesquisa: rua São Caetano, , zona industrial de Canelas, Vila Nova de Gaia, Portugal.
- Apresentação dos dados obtidos por satélite:
 - Nos meses Outubro, Janeiro e Março houve poluição elevada do gás analisado na maior parte de cada mês (atingindo-se valores de concentração igual ou superiores aos valores limite mais margem de tolerância²). Nos meses de Setembro e Fevereiro a poluição do gás analisado foi menor, designadamente nos dias 3 e 10 de Setembro e nos dias 7,11,15,16 e 17 de Fevereiro.

APRESENTAÇÃO GRÁFICA

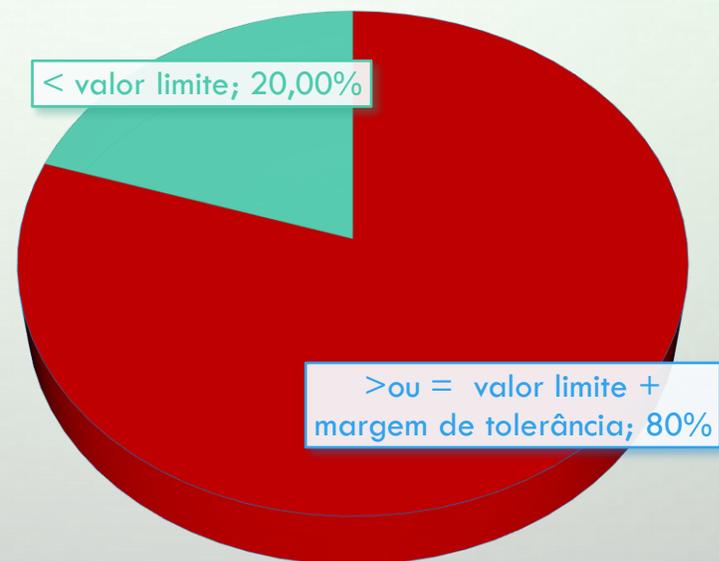
CONCENTRAÇÃO DO GÁS: CH₄ (METANO) MÊS DE OUTUBRO 2022



Nota: valores obtidos por estimativa de dados analisados.

APRESENTAÇÃO GRÁFICA

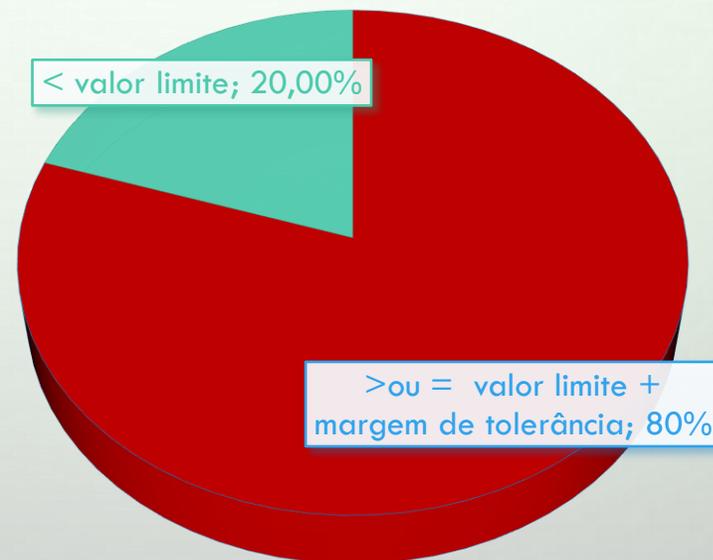
CONCENTRAÇÃO DO GÁS: CH₄ (METANO) MÊS DE NOVEMBRO 2022



Nota: valores obtidos por estimativa de dados analisados.

APRESENTAÇÃO GRÁFICA

CONCENTRAÇÃO DO GÁS: CH₄ (METANO) MÊS DE MARÇO 2022



Nota: valores obtidos por estimativa de dados analisados.

CONCLUSÕES E AÇÕES A DESENVOLVER

Após análise dos valores da concentração obtida por satélite, os alunos concluíram o seguinte:

- Embora os dados recolhidos por satélites tenham sido obtidos com a localização da zona industrial de Canelas, Vila Nova de Gaia, na realidade referem-se a toda a região Norte de Portugal e em especial ao Grande Porto, uma vez que os gases são fluídos e por isso expandem-se por uma grande área envolvente à fonte de poluição, que se concentra mais nas zonas mais urbanas, como Porto e Vila Nova de Gaia, ou seja, os dados não são exclusivamente da zona industrial de Canelas.
- Verificou-se, não só que havia dias e até semanas consecutivas de concentração de gases poluentes igual ou superior ao valor limite mais margem de tolerância, como ainda, frequentemente, a seguir a esses dias de poluição muito elevada, ocorreram dias de valores de concentração inferior ao valor limite o que levou os alunos a concluir que possivelmente essa alteração brusca de poluição se tenha devido à elevada pluviosidade que terá dissolvido uma boa parte dos gases poluentes da atmosfera, que se infiltraram como chuvas ácidas nos solos, rios e mar, contribuindo para a sua acidificação.

CONCLUSÕES E AÇÕES A DESENVOLVER

- Por tudo isto, os alunos consideram preocupante as consequências dos elevados níveis de poluição obtidos, quer para a saúde humana, quer para a fauna e flora na região analisada, nomeadamente: agravamento do efeito de estufa e consequentemente do aquecimento global, podendo agravar as alterações climáticas; acidificação do solo e das águas dos lagos, rios, e mares com consequências nefastas para a agricultura, a fauna e flora; assim como problemas respiratórios, que a seguir se descrevem:
- No caso de concentração elevada de monóxido de carbono (CO):

O CO pode causar dor de cabeça, vertigens e má disposição até mesmo náuseas e vômitos, pode ainda reduzir a capacidade de aprendizagem, de trabalho e a destreza manual. Os efeitos nefastos na saúde humana devem-se à sua capacidade de se combinar irreversivelmente com a hemoglobina do sangue que, ao invés de se ligar ao oxigénio nos pulmões para o transportar para os tecidos e ao dióxido de carbono para o transportar dos tecidos para os pulmões, fica com esta função comprometida pela ocupação da posição da hemoglobina pelo CO que cria com esta uma composição muito estável. Com tempos de exposição elevados pode mesmo causar a morte.

O efeito cumulativo da exposição a este e outros poluentes em indivíduos com outros problemas de saúde pode ser relevante.

O CO contribui para a formação do ozono troposférico e a sua oxidação pelo oxigénio do ar contribui para o efeito de estufa.

CONCLUSÕES E AÇÕES A DESENVOLVER

- No caso do dióxido de nitrogénio - NO_2 :

O NO_2 causa efeitos negativos vários que podem ir desde a irritação dos olhos e garganta, a diminuição da capacidade respiratória, dores no peito, problemas respiratórios e danos no sistema nervoso central e nos tecidos.

Os efeitos dependem das concentrações e do tempo de exposição e podem causar mau funcionamento pulmonar, podendo potenciar a resposta a alérgenos em indivíduos mais sensíveis.

- No caso do dióxido de enxofre - SO_2 :

O SO_2 tem vários efeitos negativos na saúde e no ambiente que podem ir desde a irritação dos olhos, nariz e garganta a problemas mais graves do foro respiratório como lesões pulmonares, tosse e bronco-constricção.

- No caso do formaldeído (HCHO):

Estudo em humanos e animais indicam que o formaldeído inalado a determinado nível pode ser irritante para o trato respiratório e olhos, bem como para a pele e sistema gastrointestinal por via direta (contacto) e oral respetivamente.

CONCLUSÕES E AÇÕES A DESENVOLVER

Por tudo isto, os alunos tentaram desenvolver ações para reduzir os problemas de poluição detetados, nomeadamente, contactar por e-mail, o Departamento do Ambiente e Parques Urbanos de Vila Nova de Gaia, com o objetivo de saber se têm conhecimento destes níveis de poluição, e em caso afirmativo, que medidas estão a ser tomadas no sentido de reduzir a concentração de gases poluentes.

Até ao momento, ainda não se obteve resposta, pelo que os alunos irão tentar contactar novamente o Departamento do Ambiente ou o Município e caso seja necessário, irão propor medidas que contribuam para a redução da emissão destes gases poluentes, nomeadamente:

- aumentar o número de ciclovias e disponibilizar bicicletas e trotinetes grátis para a população;
- Aumentar a cobertura e frequência de transportes públicos;
- Diminuir o custo dos transportes públicos urbanos;
- Aumentar o controlo da poluição industrial.

CONCLUSÕES E AÇÕES A DESENVOLVER

A nível particular, os alunos tentarão sensibilizar a sociedade, começando pela família, com medidas que poderão contribuir para a redução dos gases poluentes, designadamente:

- optar por transportes públicos, andar mais a pé e de bicicleta, evitando o uso de veículos motorizados;
- economizar energia elétrica;
- Optar pela utilização de energia solar para o aquecimento de águas domésticas;
- reduzir o consumo de carne bovina;
- não desperdiçar alimentos;
- reduzir o volume de lixo produzido.

SABER MAIS

Algumas curiosidades acerca do ar que respiramos

- Estima-se que em todo o mundo cerca de 1,3 milhões de pessoas morrem todos os anos consequência da poluição do ar em ambiente urbano.

A poluição do ar urbana é uma das principais causas de doenças provocadas por fatores ambientais, quer nos países desenvolvidos, como nos países em desenvolvimento. A população que vive em cidades onde ocorre a exposição a elevados níveis de poluentes atmosféricos, têm maior suscetibilidade a desenvolver doenças do foro respiratório e cardiovascular.

SABER MAIS

Algumas curiosidades acerca do ar que respiramos

- Melhorar a qualidade do ar que respiramos resulta na redução do número de pessoas com doenças respiratórias e cardiovasculares.

A implementação de políticas e legislação destinada a controlar as emissões de poluentes atmosféricos visa promover a melhoria da qualidade do ar e, por sua vez, reduzir os custos decorrentes da incidência na população de doenças resultantes dessa exposição.

Ao mesmo tempo, aumentar a consciencialização pública para intervenções simples, como melhorar a eficiência dos equipamentos usados no aquecimento doméstico, ou alterar comportamentos na mobilidade do dia-a-dia usando os transportes públicos em vez de carro particular, são ações que podemos adotar para reduzir as fontes de poluentes para o ar em ambientes urbanos, resultando em ganhos para a saúde.

SABER MAIS

Algumas curiosidades acerca do ar que respiramos

A poluição do ar pode afetar a saúde com efeitos de curto e longo prazo

A poluição do ar nas áreas urbanas aumenta o risco de doença respiratória aguda (ex. pneumonia) e crónica (ex. cancro do pulmão) e de doença cardiovascular. Os grupos sensíveis da população (crianças, idosos e doentes com problemas respiratórios) estão mais vulneráveis aos efeitos adversos resultantes da exposição à poluição do ar.

BIBLIOGRAFIA

- Januário, Duarte Nuno (2022). *EXPERIMENTA Reações químicas*. Porto editora.

WEBGRAFIA

- Agência Portuguesa para o ambiente (APA, 2021). “Ar e ruído/ Poluição do ar/ Poluentes”. Consultado em 21 de abril de 2023. Disponível em <https://apambiente.pt/ar-e-ruído/poluentes>
- Wikipédia (agosto 2022). “Formaldeído”. Consultado em 21 de abril de 2023. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Metanal>

COORDENAÇÃO DO PROJETO

- Professora Maria Amália Freitas (disciplina de Físico-Química).

FIM

