

Análise e propostas de ventilación

Referencias.

Usamos como referencia, fundamentalmente, para esta análise, a [guía para ventilación en aulas, publicada polo CSIC](#) en outubro e, polo tanto, avalada polo Ministerio de Ciencia e Innovación.

Aconsellamos a visita a [esta páxina de preguntas frecuentes](#) para aqueles que precisen máis información sobre a transmisión do SARS-COV-2 a través de aerosoles.

Recentemente, a Consellería de Educación ven de publicar as [“Recomendacións sobre a ventilación en centros educativos no contexto da Covid-19”](#), como anexo á Resolución do 4 de novembro de 2020 sobre este tema. Convén sinalar que este documento recoñece como referencias a guía publicada polo Harvard Healthy Building Program e a guía do CSIC mencionada neste apartado.

Debemos ter en conta que a propia OMS adicou varias investigacións a esta cuestión, recomendando, en primeiro lugar, a ventilación natural nos edificios públicos.

Tipo de medición.

Para a nosa análise usamos a medición da concentración de CO₂ como valor que nos permite extrapolar os datos obtidos e aplicalos ás actuacións que propoñamos. Este é un método que defende tamén a guía do CSIC mencionada (esta inclúe, de feito, dous modelos de análise da taxa de ventilación que usan o CO₂ como valor de comparación).

Tendo en conta as diferenzas de comportamento entre este e os aerosoles que expulsamos ao falar, entendemos que este método presenta unha serie de aspectos a ter en conta:

- o CO₂ non se degrada co paso do tempo, algo que si ocorre cos aerosoles
- algunhas actividades (fenómenos respiratorios violentos, como esberrar ou tusir, e outros, como berrar ou cantar) provocan unha maior expulsión e propagación de aerosoles, en comparación coa expulsión de CO₂

Contando con este tipo de factores, consideramos que a medición da acumulación de CO₂ permítenos facer unha analoxía válida e segura, pois o que si nos garante é o grao de calidade do aire que respiramos e, polo tanto, danos unha orientación fiable da ventilación necesaria.

Debemos lembrar que tanto as condicións ambientais (humidade, temperatura...) como persoais (idade, sexo, peso...) inflúen nos valores de emisión de CO₂, polo que seguiremos facendo medicións periodicamente para cotexar os resultados.

Metodoloxía.

Ao ser unha análise de carácter interno, usamos dous medidores sinxelos de CO₂, ETE ETMATE, que ofrecían varios parámetros (as concentracións son expresadas en ppm, ou partes por millón):

- Concentración de CO₂
- Concentración HCHO (formaldehído)
- Concentración de TVCO (compostos orgánicos volátiles)

Deles, centrámonos na medición de CO₂ xa que, como se mencionou anteriormente, é considerado a forma máis sinxela de medir a calidade do aire en espazos pechados e a forma



na que se encontran na extensa bibliografía os rangos de aire limpo ou viciado. Un aire limpo do exterior terá unha concentración aproximada de 300 ppm – 400 ppm.

As medicións fixéronse en dous ciclos. No primeiro, medimos a acumulación en varias aulas tendo en conta os valores de referencia (entre 800-950 ppm; tendo en conta que 800 ppm é o valor máximo que establece a OMS como valor de seguridade). No segundo, a medición fíxose en dúas aulas moi concretas, nas que os grupos de alumnado pasaban toda a mañá, coa excepción do recreo no que baixan ao patio, xa que no día que eliximos non había ningunha materia que se impartise noutro espazo diferente. Isto, xunto coa medida das aulas (46-47 metros cadrados, o que supón o tamaño de aula medio de referencia no noso centro), ofrece unha medición que consideramos de condición extrema, pois contaría coas peores condicións que se poden dar no noso centro (en canto a espazo, a ocupación e a ocupación continuada). Os valores que obteñamos, e, polo tanto, as conclusións que saquemos, tomarían este contexto como referencia, algo que faría que o resto dos casos se atopasen nunha maior marxe de seguridade.

Decidimos facer o estudo fundamentalmente en dúas aulas, as de 1º de ESO A e 2º de ESO B. Son aulas de 46-47 metros cadrados, o que supón un espazo de tamaño medio-baixo, no conxunto de aulas do centro, e teñen diferente orientación (N-NE, 1º de ESO A, e S-SO, 2º de ESO B). Nunha primeira medición o profesorado que se ocupou de supervisala actuou tendo en conta os valores límites de seguridade (800 ppm, valor amplamente recollido na literatura científica sobre este aspecto), e coas instrucións de abrir as ventás no momento en que se superasen as 800 ppm, volver pechar cando este valor baixase a niveis de seguridade e ter en conta que se ó comezo da clase o nivel de concentración de CO₂ xa estaba en torno ás 800 ppm, as ventás continuarían abertas ata que esta cifra baixase.

Nunha segunda medición fixemos o estudo ao longo dunha xornada na que o grupo non ocupa ningún outro espazo do centro. Entendemos, pois, que os valores obtidos ofrecen un alto nivel de seguridade, xa que, en principio, estaríamos partindo dunhas condicións (de ocupación máxima, de ocupación acumulada na xornada e de volume) que se achegan ás condicións máis desfavorables que poderíamos atopar no instituto.

En canto á colocación do medidor, tivemos en conta que estivese:

- Lonxe de fontes de corrente de aire como ventás e porta.
- Non próximo á fonte de CO₂, é dicir, de persoas exhalando.
- A altura debe ser *media*, segundo a bibliografía consultada (situámolo enriba dunha mesa).

A Toma de datos foi levada a cabo polo profesorado durante a súa hora lectiva nas aulas mencionadas. As medicións recolléronse nunhas follas nas que se debía indicar:

- A medida ao entrar na aula coa que decidir se as ventás debían manterse abertas ou se podían pechalas.
- As sucesivas medicións, cada poucos minutos, coa fin de observar como variaba a concentración de CO₂ nos tempos posteriores á acción de peche ou apertura de ventás.

Descartamos aquelas medicións que ofrecían valores extremadamente altos, ou que non parecían obedecer á lóxica da media que estabamos obtendo. Estes exemplos foron



excepcionais, e descoñecemos se foron debidos ao medidor (sensible a calquera alteración) ou a outros factores.

PRIMEIRA MEDICIÓN

Esta medición contou con varias situacións de partida nas aulas. En todos os casos observamos que o tempo que tarda, a concentración de CO₂, en superar os valores límites de seguridade varía entre 5 e 12 minutos. O tempo que pasa, unha vez abertas as ventás e a porta ao superar os 800 ppm, é, porén, duns 20 minutos de media (chegando a superalos, nalgúns casos).

SEGUNDA MEDICIÓN

Nesta segunda medición, o profesorado supervisor tiña a instrución de comezar a sesión (no caso de que os valores de concentración de CO₂ estivesen por baixo do límite de seguridade establecido) coas ventás pechadas, prestando atención cada poucos minutos aos valores marcados. No momento en que estes superaran os 800 ppm, procederían a abrir todas as ventás (unha das follas aberta totalmente). No caso de que o valor de concentración de CO₂ mantivese unha cifra claramente segura durante uns minutos, probarían a pechar a metade de cada unhas das follas abertas.

Nesta medición observamos que, coas ventás abertas ata a metade da folla, a concentración de CO₂ mantén os valores previos, de maneira xeral, ao longo do período dunha sesión lectiva (40-50 minutos). A tendencia, nese caso, é á alza, pero dun modo moito máis sostido e non tan pronunciado. Fixemos algunha proba, unha vez se alcanzaban valores moi baixos, coas ventás abertas ata 1/4 da súa extensión, pero isto provocaba unha notable aceleración na velocidade de concentración de CO₂.

Datos obtidos e conclusións.

Os datos que obtivemos da medición non ofrecen dúbidas (a excepción dalgunha aula específica, como o caso do laboratorio de Física, posiblemente debido á súa orientación e á disposición das ventás). A concentración de CO₂ supera niveis de seguridade, no caso de ter as ventás pechadas, en cuestión de poucos minutos. O rango no que estes son superados iría de 4/5 a 10/12 minutos, dependendo de varios factores (orientación, distribución das ventás, condicións atmosféricas...). No caso de ter as ventás abertas, a concentración de CO₂ mantense en valores de seguridade, xeralmente nunha cifra moi achegada aos valores que atopamos no exterior.

No caso de ter as ventás cunha folla aberta ata a metade, a concentración de CO₂ experimenta unha tendencia á alza un pouco máis lenta que cando están pechadas, se ben os datos que obtivemos non poden ser considerados aínda concluíntes.

Observamos, e isto é un dato relevante, que as condicións atmosféricas influían decisivamente nos valores obtidos, o que deberá levarnos a confirmar estas medicións (en calquera momento no que isto sexa preciso) e a facer novas análises, nas mesmas aulas, cando a situación exterior sexa distinta.



Medidas, tendo en conta as conclusións, para este ano lectivo.

Para elaborar estas medidas, tivemos en conta as recomendacións sobre ventilación, ditadas pola Consellería de Educación, que recollen as que a guía do CSIC establece. A orde nas que as publican implica o nivel de prioridade de cada unha. A maiores, engadimos o que extraemos da medición feita no noso centro, que consideramos fiable e segura.

1. Favoreceremos a actividade no exterior.

Sempre que sexa posible, a actividade no exterior é considerada máis segura e, polo tanto, sempre será recomendable.

2. Usaremos a ventilación natural.

Se a actividade no exterior non é viable, os documentos de referencia deixan claro que a ventilación natural é o máis recomendable por ser o método máis seguro.

Como o estudo feito no noso centro ofrece, en xeral, valores de seguridade claros no caso de usar a ventilación natural, non vemos necesario, polo de agora, recorrer á ventilación forzada ou a métodos de purificación.

2.1. Como ventilaremos

- a. Como xa establecía o protocolo inicial da Consellería, as aulas serán ventiladas antes e despois da xornada lectiva.
- b. As ventás estarán abertas (a folla completa) nos recreos e nos cambios de clase.
- c. Durante as clases, todas as ventás estarán abertas. As aulas que teñan unha das ventás nunha das paredes perpendiculares á porta non teñen por que ter esa ventá aberta. O importante, segundo as guías de referencia, é a ventilación cruzada.
 - c.1. Observamos, especialmente na segunda medición, o que ocorría se as ventás estaban abertas só ata a metade da folla. Se ben parece que a tendencia á alza da concentración de CO₂ experimenta unha progresión máis lenta nestes casos, non podemos concluír que isto supoña un entorno de seguridade. Para poder tomar esta decisión, e dada a relevancia, xa mencionada, da situación atmosférica nesta concentración, habería que contar cun medidor na aula e deixar constancia dos valores obtidos.
- d. As portas das aulas e as ventás dos corredores estarán abertas.

2.2. Condicións meteorolóxicas extremas

No caso de que haxa un temporal que faga inviable ter as ventás abertas durante toda a xornada lectiva, a persoa docente valorará a posibilidade de baixar parte das persianas (evitando que entre a chuvia) ou pechando algunha/s das ventás (no caso de temporal de vento). Estas medidas serán, en todo caso, excepcionais e estarán debidamente motivadas.



2.3. A vida no centro

Este ano, froito destas medidas, permitiremos que o alumnado veña protexido na medida das súas necesidades, e non será isto motivo de sanción. No caso de que o vexamos necesario, favoreceremos o movemento, organizado e puntual, sobre todo do alumnado que está máis achegado ás ventás.

Manteremos acesa a calefacción, nunha parte da mañá, coa intención de que diminúa, no posible, o impacto térmico.

Aínda que a concentración de CO₂ é estable, seguindo as indicacións recollidas nas recomendacións e na guía mencionadas, faremos máis medicións ao longo do curso, xa que os factores atmosféricos ou contextuais poden influír nos valores que obteñamos. Estas medidas serán, polo tanto, actualizadas segundo vaia avanzando o o ano lectivo na medida en que sexa preciso.