

Musgos e Líquenes

Bioindicadores de Poluição Atmosférica

O que é um **líquene**?

O líquene é uma combinação de dois organismos simples, um fungo e uma alga unicelular, que crescem como parceiros de uma associação benéfica para ambos. O fungo forma grande parte do corpo do líquen (chamado talo), envolvendo e protegendo a alga das temperaturas extremas e da dessecação. O fungo é incapaz de produzir alimento e depende dos nutrientes produzidos pela alga através da fotossíntese.

O que é um **musgo**?

As briófitas são plantas essencialmente terrestres, vulgarmente conhecidas por musgos.

O que distingue as briófitas dos outros grupos de plantas é o facto de não possuírem os tecidos condutores das plantas vasculares e o seu ciclo de vida apresentar uma alternância de gerações, em que o gametófito constitui a fase evidente e dominante, enquanto que o esporófito é muito mais pequeno e nutritivamente dependente do gametófito.

O Índice de Pureza Atmosférica (IPA)

Permite uma avaliação quantitativa da taxa de contaminação atmosférica, com base no número, frequência e cobertura das espécies presentes nas várias árvores da área de estudo.

Princípio básico para a sua aplicação

O único factor variável entre as diversas estações de amostragem será a contaminação existente nas mesmas.

Pressupostos a seguir

- Deve ser aplicado sobre o mesmo tipo de árvore;
- Devem ser realizados entre 5 a 10 inventários;
- As árvores devem ter diâmetro semelhante, entre 25 a 40 cm;
- Os inventários devem ser realizados a uma distância de 120 a 160 cm do solo;
- Deve ter em conta a topografia, orientação, iluminação e estação do ano para que as condições de amostragem sejam o mais homogêneas possível.

Espécies	Concentração média SO ₂ (µg/m ³ de ar)	Nível de contaminação	IPA
Alga verde: <i>Pleurococcus viridis</i> ; Líquenes: <i>Lecanora conizaeoides</i> , <i>Buellia punctata</i> . Musgos: <i>Syntrichia laevipila</i> .	125-150	Contaminação extremamente forte	0-2
Líquenes: <i>Lepraria incana</i> , <i>Diploicia canescens</i> , <i>Xanthoria parietina</i> e <i>Hypogymnia physodes</i> na base, <i>Lecanora expallens</i> frequente; Musgos: <i>Syntrichia laevipila</i> .	70-125	Contaminação muito forte	2-5
Líquenes: <i>Physcia tenella</i> , <i>Xanthoria parietina</i> abundante, <i>Candelaria concolor</i> , <i>Physconia grisea</i> , <i>Pertusaria amara</i> , <i>Platismatia glauca</i> pode estar presente sobre ramos horizontais. <i>Ramalina farinacea</i> e <i>Evernia prunastri</i> se presentes limitadas à base; Musgos: <i>Orthotrichum diaphanum</i> , <i>Dicranoweisia cirrata</i> .	60-70	Contaminação forte	5-10
Líquenes: <i>Flavoarmelia caperata</i> presente pelo menos na base, <i>Parmelia tiliacea</i> , <i>Punctelia subrudecta</i> ; Musgos: <i>Orthotrichum diaphanum</i> , <i>Dicranoweisia cirrata</i> , <i>Syntrichia laevipila</i> , <i>Bryum capillare</i> , <i>Bryum argenteum</i> , <i>Zygodon viridissimus</i> , <i>Frullania dilatata</i> .	50-60	Contaminação moderada	10-20
Líquenes: <i>Flavoarmelia caperata</i> , <i>Parmelia tiliacea</i> , <i>Punctelia subrudecta</i> e <i>Parmotrema chinense</i> estendem-se pelo tronco, <i>Usnea subfloridana</i> , <i>Ramalina</i> ; Musgos: <i>Frullania dilatata</i> , <i>Hypnum cupressiforme</i> , <i>Zygodon viridissimus</i> , <i>Metzgeria furcata</i> .	40-50	Contaminação débil	20-30
Líquenes: <i>Lobaria pulmonaria</i> , <i>Lobaria amplissima</i> , <i>Lobaria scrobiculata</i> , <i>Sticta limbata</i> , <i>Pannaria mediterranea</i> , <i>Usnea florida</i> ou líquenes crustáceos muito bem desenvolvidos, geralmente com mais de 25 espécies sobre árvores bem iluminadas; Musgos: <i>Lejeunea cavifolia</i> , <i>Frullania tamarisci</i> , <i>Leptodon smithii</i> , <i>Pterogonium gracile</i> , <i>Neckera pumila</i> .	< 40	Sem contaminação	> 30

Chave para a identificação dos **líquenes** mais comuns na zona do Campo Alegre (Porto)

Na identificação de líquenes, a primeira questão que se coloca é:

O líquene é Crustáceo?

Líquenes que se fixam ao substrato (pedra ou casca de árvore) de tal forma, que é muito difícil removê-los sem danificar o substrato.

Espécie	Cor do talo			Tipo de talo			Reprodução		
	Branco a Cinzento	Cinzento-esverdeado ou verde	Amarelo, cor-de-laranja, amarelo esverdeado	Crustáceo típico	Ligeiramente lobado na margem	Pulverolento	Sorédios presentes	Isídios presentes	Apotécios presentes
<i>Diploicia canescens</i>	√				√		√		
<i>Pertusaria amara</i>	√			√			√		
<i>Candelariella reflexa</i>			√			√			
<i>Lepraria incana</i>	√					√			
<i>Leprocaulon microscopicum</i>		√				√			

O líquene é Foliáceo?

Líquenes com forma laminar que se podem remover sem danificar a superfície da árvore ou pedra.

Espécie	Cor do talo				Superfície inferior		Superfície superior		Reprodução		
	Castanho ou verde acastanhado	Cor-de-laranja ou amarelo	Cinzento	Verde	Castanho escuro a negro	Branco ou castanho claro	Cor mais ou menos uniforme	Com linhas ou pontos mais claros	Sorédios presentes	Isídios presentes	Apotécios presentes
<i>Candelaria concolor</i>		√				√	√		√		√
<i>Xanthoria parietina</i>		√				√	√				√
<i>Flavoparmelia caperata</i>				√	√		√		√		
<i>Hypogymnia physodes</i>			√		√		√		√		
<i>Parmotrema chinense</i>					√		√		√		
<i>Physcia tenella</i>			√			√	√		√		
<i>Punctelia subrudecta</i>			√			√		√	√		
<i>Physconia grisea</i>			√			√			√	√	
<i>Parmelia tiliaea</i>			√		√		√			√	

O líquene é fruticuloso?

Líquenes de forma arbuscular, unidos ao substrato por um único ponto.

Chave para a identificação dos **musgos** mais comuns na zona do Campo Alegre (Porto)

Pertence ao grupo dos antóceros?

Os antóceros apresentam gametófitos com diferenciação dorsiventral, talosos e de consistência semelhante à gelatinosa.

Pertence ao grupo das hepáticas?

As hepáticas apresentam um gametófito taloso ou folhoso, diferenciado dorsiventralmente. No caso do gametófito ser taloso, este apresenta um crescimento quase sempre dicotómico. As hepáticas folhosas distinguem-se dos musgos pelo facto dos filídeos não apresentarem nervura e possuem uma fiada ventral de filídeos denominados por anfigastos.

Pertence ao grupo dos musgos?

Os musgos diferem das restantes classes por possuírem um gametófito composto por caulóide e filídeos com nervura, não divididos e dispostos com simetria radial; nos **acrocárpicos**, os caulóides são erectos, sem ramificações, crescendo habitualmente em tufos; nos **pleurocárpicos**, o crescimento do caule é normalmente prostrado, com ramificações laterais extensas, originando coberturas semelhantes a tapetes.

Espécie	Grupo			Cor		Tipo de crescimento		Filídeos			
	Hepática talosa	Hepática folhosa	Musgo	Acastanhada	Esbranquiçada	Pleurocárpico	Acrocárpico	c/ pêlo hialino curto	c/ pêlo hialino longo	Filídeos torcidos em espiral	Filídeos pouco torcidos
<i>Metzgeria furcata</i>	√										
<i>Frullania dilatata</i>		√		√							
<i>Bryum argenteum</i>			√		√						
<i>Hypnum cupressiforme</i>			√			√					
<i>Orthotrichum diaphanum</i>			√				√	√			
<i>Bryum capillare</i>			√				√		√	√	
<i>Syntrichia laevipila</i>			√				√		√		√
<i>Zygodon viridissimus</i>			√				√				

Trabalho prático | Parte 1. Levantamentos quantitativos para obtenção de um índice de pureza atmosférica (IPA) para uma zona urbana (Porto).

Cob (Cobertura)

1 = 1 – 20% | 2 = 20 - 40% | 3 = 40 - 60% | 4 = 60 – 80% | 5 = 80 – 100%

	Local1 Rua António Cardoso		Local 2 Jardim Botânico do Porto	
	Lev 1	Lev 2	Lev 1	Lev 2
Espécies	Cob	Cob	Cob	Cob
<i>(M) Bryum capillare</i>				
<i>(M) Bryum argenteum</i>				
<i>(M) Orthotrichum diaphanum</i>				
<i>(M) Syntrichia laevipila</i>				
<i>(M) Zygodon viridissimus</i>				
<i>(M) Hypnum cupressiforme</i>				
<i>(M) Frullania dilatata</i>				
<i>(M) Metzgeria furcata</i>				
<i>(L) Pertusaria amara</i>				
<i>(L) Candellaria concolor</i>				
<i>(L) Xanthoria parietina</i>				
<i>(L) Parmelia tiliacea</i>				
<i>(L) Lepraria incana</i>				
<i>(L) Diploicia canescens</i>				
<i>(L) Parmotrema chinense</i>				
<i>(L) Physcia tenella</i>				
<i>(L) Leprocaulon microscopicum</i>				
<i>(L) Physconia grisea</i>				
<i>(L) Punctelia subrudecta</i>				
<i>(L) Flavoparmelia caperata</i>				
<i>(L) Candelariella reflexa</i>				

T =	T =	T =	T =
-----	-----	-----	-----

Trabalho prático | Parte 1. Cálculo do índice de pureza atmosférica (IPA).

Fórmula do Índice de Pureza Atmosférica (IPA)

$$IPA = 1/10 \sum cob * Qi$$

Qi, índice ecológico correspondente ao número médio de espécies a que cada *taxon* se encontra associado na totalidade das amostras.

Espécies	Qi	Local 1 Rua António Cardoso		Local 2 Jardim Botânico do Porto	
		Cob	Cob*Qi	Cob	Cob*Qi
(M) <i>Bryum capillare</i>					
(M) <i>Bryum argenteum</i>					
(M) <i>Orthotrichum diaphanum</i>					
(M) <i>Syntrichia laevipila</i>					
(M) <i>Zygodon viridissimus</i>					
(M) <i>Hypnum cupressiforme</i>					
(M) <i>Frullania dilatata</i>					
(M) <i>Metzgeria furcata</i>					
(L) <i>Pertusaria amara</i>					
(L) <i>Candellaria concolor</i>					
(L) <i>Xanthoria parietina</i>					
(L) <i>Parmelia tiliacea</i>					
(L) <i>Lepraria incana</i>					
(L) <i>Diploicia canescens</i>					
(L) <i>Parmotrema chinense</i>					
(L) <i>Physcia tenella</i>					
(L) <i>Leprocaulon microscopicum</i>					
(L) <i>Physconia grisea</i>					
(L) <i>Punctelia subrudecta</i>					
(L) <i>Flavoparmelia caperata</i>					
(L) <i>Candelariella reflexa</i>					

$\Sigma =$
IPA =

$\Sigma =$
IPA =

