

## **BIODETERIORAÇÃO EM EDIFICAÇÃO HISTÓRICA: ESTUDO DO ATAQUE DE FUNGOS FILAMENTOSOS**

**GUERRA, Fernanda Lamego<sup>1</sup>; PERES, Rosilena Martins<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas-  
flamg29@yahoo.com.br*

*Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas –  
rosimperes@gmail.com*

### **1. INTRODUÇÃO**

Os valores atribuídos aos bens patrimoniais e o crescimento urbano tem direcionado medidas que visam à apropriação e adequação de edificações históricas para que seja possível sua preservação e reinserção ao tecido urbano contemporâneo. Com base nesta premissa, medidas de intervenção são adotadas com vistas a proporcionar a manutenção e adequada utilização destas edificações.

Em se tratando de edificações históricas, estas, inevitavelmente, estarão sujeitas à passagem do tempo e à ação de agentes de degradação resultando em manifestações patológicas. A aplicação de uma metodologia correta de intervenção, o conhecimento aprofundado dos materiais e técnicas construtivas, bem como a busca da origem dos problemas são questões essenciais e determinantes para a obtenção de resultados eficientes. Para tal é necessária a interação com as diversas áreas do conhecimento envolvidas na complexidade do processo.

O presente estudo envolve o tema das manifestações patológicas e suas conseqüências, dando ênfase aos processos biodegenerativos, especificamente relacionados ao ataque de fungos, que resulta na formação de mofo.

A biodeterioração dos materiais das edificações se produz através de diferentes tipos de mecanismos: processos físicos ou mecânicos (desagregação ou fratura) e processos químicos (decomposição). Geralmente, estes ocorrem de forma simultânea, contudo dependendo dos agentes responsáveis pela degeneração, do tipo de substrato e das condições ambientais, podem predominar os primeiros ou os segundos (CANEVA; NUGARI e SALVADORI, 2000).

Este tipo de degradação interfere em questões estéticas, por meio de manchas nas superfícies, de degradação da estrutura dos materiais e de salubridade dos ambientes, interferindo na qualidade ambiental das edificações.

Com o objetivo de compreender os danos ocasionados pelo ataque de fungos bem como identificar os principais gêneros envolvidos no processo degenerativo, foi aplicado um método de coleta amostra e análise no Casarão 08, Casa Francisco Antunes Maciel. O prédio, construído no século XIX, faz parte de um conjunto de casarões localizados no entorno da Praça Coronel Pedro Osório, na cidade de Pelotas - RS. Possui tombamento em nível federal pelo IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico Artístico Nacional e encontra-se em processo de intervenção desde março de 2011, realizado pela Universidade federal de Pelotas, atual proprietária do imóvel.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi dividido em quatro etapas. Na primeira etapa foi realizado um levantamento bibliográfico a respeito dos processos biodegenerativos, principalmente relacionados aos fungos, com o objetivo de compreender as condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento, bem como os fatores que influenciam seu surgimento e proliferação. Na segunda etapa foi feito o levantamento fotográfico na edificação em estudo buscando identificar processos degenerativos relacionados às atividades biológicas. Na terceira etapa foram selecionados os ambientes, bem como os pontos específicos nas superfícies em que seriam realizadas as coletas para o desenvolvimento da etapa seguinte. As Figuras 1a, 1b e 1c ilustram três dos 46 pontos totais de coleta. Na quarta e última etapa foi aplicado o método de microbiologia básica, que inclui no seu procedimento as etapas de coleta, transporte, semeadura, isolamento e identificação dos microorganismos.

Na coleta foi utilizado “swab” estéril (conhecido popularmente como cotonete), passando sobre a região onde foi identificado sinal de ataque microbiológico. Em seguida, o swab é inserido em recipiente estéril, sendo fechado e levado ao laboratório para realização do processo de semeadura em placas denominadas de “petry”, composta por meio BDA (Batata, Dextrose e Ágar), acidificado de forma a atingir o pH ideal ao desenvolvimento de fungos. As placas semeadas foram mantidas em estufa por 5 dias. Após o crescimento das colônias, Figuras 2a, 2b e 2c, as mesmas foram isoladas e aplicadas às lâminas para então ser possível a identificação dos gêneros em análise microscópica eletrônica.

Foram tomadas as devidas precauções para que não ocorresse contaminação durante a etapa de coleta e transporte, sendo fundamentais as condições de esterilização, assepsia, e o não contato manual com o material coletado.



Figura 1a – Cúpula Ambiente 02



Figura 1b - Parede Ambiente 13



Figura 1c – Forro Ambiente 03



Figura 2a – Colônias de fungos coletados do ponto 01



Figura 2b – Colônias de fungos coletados do ponto 02



Figura 2c – Colônias de fungos coletados no Ponto 03

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dos 10 ambientes selecionados no pavimento térreo da edificação, foi obtido um total de 46 pontos de coleta. Optou-se em coletar amostras do pavimento térreo pelo fato deste apresentar todas as condições consideradas necessárias para o desenvolvimento do experimento. Foram selecionados ambientes de

acordo com as diferentes localizações de paredes internas e externas, bem como que apresentassem diferentes tipos de materiais de forma a avaliar se os resultados das amostras apontariam diferentes formas de ataque fúngico.

É importante destacar que o objetivo das coletas era o de obter uma avaliação qualitativa das amostras, identificando os principais gêneros de fungos filamentosos presentes nos materiais da edificação.

A Tabela 01 descreve os gêneros encontrados em seus respectivos ambientes de coleta.

A partir da análise realizada foi possível identificar nove diferentes gêneros de fungos no total dos 10 ambientes analisados.

O ataque microbiológico aos materiais de construção é um fenômeno bem conhecido, principalmente em países tropicais, ocasionando uma série de danos, além da deterioração estética o que causa o aumento dos custos de investimento em manutenção (SHIRAKAWA, TAVARES, GAYLARD et AL, 2010, p.5878)

A colonização microbiológica da superfície das edificações ocasiona diversos tipos de danos. Alguns fungos do gênero (Fusarium, Penicillium e Trichoderma), identificados nesta análise, são comumente encontrados e podem produzir ácidos orgânicos como o ácido acético, glucurônico e ácido oxalático como subprodutos de seu metabolismo; este fenômeno pode danificar ou modificar a estrutura dos materiais (TANACA, GAYLARD e SHIRAKAWA, 2010, p.324).

Tabela 01 – Gêneros dos fungos encontrados nos ambientes selecionados

	GÊNEROS		GÊNEROS		GÊNEROS		GÊNEROS		GÊNEROS
AMBIENTE 1	<i>aspergillus</i>	AMBIENTE 2	<i>aspergillus</i>	AMBIENTE 3	<i>aureobasidium</i>	AMBIENTE 4	<i>aspergillus</i>	AMBIENTE 5	<i>cladosporium</i>
	<i>cladosporium</i>		<i>cladosporium</i>		<i>cladosporium</i>		<i>cladosporium</i>		<i>penicillium</i>
	<i>fusarium</i>		<i>cladosporium</i>		<i>cladosporium</i>		<i>cladosporium</i>		
	<i>penicillium</i>		<i>fusarium</i>		<i>papularia</i>		<i>penicillium</i>		
			<i>paecilomyces</i>		<i>penicillium</i>				
	<i>penicillium</i>								
	<i>rhizopus</i>								
AMBIENTE 6	<i>aspergillus</i>	AMBIENTE 7	<i>aspergillus</i>	AMBIENTE 8	<i>aspergillus</i>	AMBIENTE 9	<i>Aspergillus</i>	AMBIENTE 10	<i>Aspergillus</i>
	<i>cladosporium</i>		<i>cladosporium</i>		<i>cladosporium</i>		<i>cladosporium</i>		<i>cladosporium</i>
	<i>penicillium</i>		<i>penicillium</i>		<i>fusarium</i>		<i>penicillium</i>		<i>fusarium</i>
	<i>trichoderma</i>		<i>rhizopus</i>		<i>penicillium</i>		<i>rhizopus</i>		<i>penicillium</i>
			<i>trichoderma</i>				<i>trichoderma</i>		<i>trichoderma</i>

Destaca-se a importância do desenvolvimento deste tipo de análise para que seja possível identificar o agente que está ocasionando o processo degenerativo nos materiais que compõem a superfície do edifício e, desta forma, recomendar o modo mais eficaz e específico para o controle de sua ação. Principalmente, em se tratando de uma edificação histórica, com base nos critérios apontados pelos órgãos que gerenciam a atividade de intervenção, deve-se priorizar o valor ao material histórico e sua autenticidade, não sendo viável a adoção de medidas semelhantes às aplicadas em edificações convencionais devido ao risco de incompatibilidade com os materiais.

Este trabalho enfatiza também a importante necessidade de interação entre os profissionais das diversas áreas da ciência de forma a atender, da forma mais abrangente possível os diferentes aspectos envolvidos na complexidade dos problemas degenerativos em edificações.

O trabalho aqui descrito faz parte da análise desenvolvida na pesquisa de mestrado do Programa de Pós- graduação em Arquitetura e Urbanismo, onde são estudos, de modo mais aprofundado, os fatores envolvidos no processo, bem como a análise das técnicas construtivas, materiais envolvidos e questões microclimáticas relacionadas ao estudo desta edificação histórica, além de outras duas edificações que compõem o todo da pesquisa.

#### 4. CONCLUSÕES

Até o presente momento, pode-se concluir que a pesquisa é importante por tratar de um tema ainda pouco explorado. As questões referentes às intervenções em bens patrimoniais encontram-se bastante avançadas no que diz respeito à formulação de conceitos e reconhecimento de valores, contudo, em relação às práticas relacionadas à contenção dos processos degenerativos, destacando aqui o ataque biológico e a possibilidade de evitar sua reincidência em um curto espaço de tempo, ainda solicita estudos mais aprofundados que apontem medidas mais eficazes.

Destaca-se ainda, que foi possível perceber a importância da integração entre diferentes áreas do conhecimento, reconhecendo a complexidade e diversidade de áreas envolvidas nos processos de intervenção. A aproximação com profissionais da área da biologia permitiu um maior esclarecimento e compreensão da influência e comportamento dos agentes biológicos nas edificações para futuras recomendações quanto ao modo de controlar o surgimento, desenvolvimento ou reincidência do problema.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Eduardo Bernardi do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas pela disponibilidade e auxílio incansáveis no desenvolvimento da pesquisa.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLSOPP, Dennis; SEAL, Kenneth; GAYLARD, Christine. **Introduction to Biodeterioration**. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

BARNETT, H.L.; HUNTER, Barry B. **Illustrated Genera of Imperfect Fungi**. Division of Plant and Soil Sciences West Virginia University. Fourth Edition, Morgantown, West Virginia, 1998.

CANEVA, G.; NUGARI, M.P.; SALVADORI, O. **La Biología em La restauración**. Sevilla - Espanha: Editorial Nerea, 2000.

SHIRAKAWA, M.A; TAVARES, R.G.; GAYLARD, C.C.; TAQUEDA, M.E.S; LOH, K; JOHN, V.M.; Climate as the most important factor determining anti-fungal biocide performance in paint films. **Science of Total Environment**. Volume 408, Issue 23:5878-5886, 2010. Acessado em maio de 2011. Online. Disponível em : <http://www.elsevier.com/locate/Buildenv>