

VII

Congresso Luso-Galaico de Micromicologia



**Macrofungos:
Diversidade e Biotecnologia**



Livro de resumos



**13-15 Outubro 2005
Universidade de Trás-os-Montes e Alto
Douro
Vila Real, Portugal**

O potencial degradativo dos fungos e suas aplicações biotecnológicas

Lima, N.

Micoteca da Universidade do Minho (MUM), Centro de Engenharia Biológica, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal

O Reino dos Fungos é um grupo de organismos eucarióticos polifiléticos com características ecológicas, nutricionais e morfológicas comuns. A característica nutricional principal dos fungos é a sua alimentação por absorção, a qual está associada a estes seres vivos por eles serem ecologicamente decompositores. Nesta adaptação, os fungos desenvolveram diversos complexos enzimáticos poderosos que lhes permitem assegurar a sua sobrevivência ao decompor compostos naturais. Assim, verifica-se degradação biológica quando há um processo de quebra de compostos químicos mediada biologicamente por uma série de reacções químicas. Se esse processo for completo, ou seja, quando há quebra de compostos em H_2O , CO_2 , NH_3 e/ou outros produtos finais inorgânicos, estamos perante um processo de mineralização. Do ponto de vista do fungo estes processos são fundamentais para eles obterem matéria e energia e, assim, incorporarem através das suas vias metabólicas os nutrientes na sua massa celular. Do ponto de vista ecológico estes mesmos processos permitem que os ciclos biogeoquímicos se estabeleçam e os fluxos entre reservatórios não se interrompam.

Apesar da diversidade de compostos naturais, os complexos enzimáticos fúngicos que intervêm na sua degradação são maioritariamente hidrolases (proteases e queratinases, lipases, nucleases, quitinases, amilases, pectinases, xilanases, celulasas, etc.) ou oxidases (lenhinasas). Dado que estes compostos naturais são na sua maioria polímeros complexos e de alto peso molecular, os fungos têm que excretar enzimas para o meio extracelular para, de acordo com os seus hábitos nutricionais, poderem absorver os produtos daí resultantes. Estas características tornam os fungos ubíquos por serem fortes colonizadores e, por isso mesmo, vistos como agentes de deterioração. Numa visão antropocêntrica entendemos a deterioração biológica como um processo de degradação biológica de um material com interesse económico. Contudo, e dentro da mesma lógica antropocêntrica, mas agora utilizando o conceito de explorar os recursos biológicos, os fungos podem ser vistos como seres vivos atractivos e de grande utilidade para serem tecnologicamente usados como bio-catalisadores ou produtores de enzimas (Fig.1).

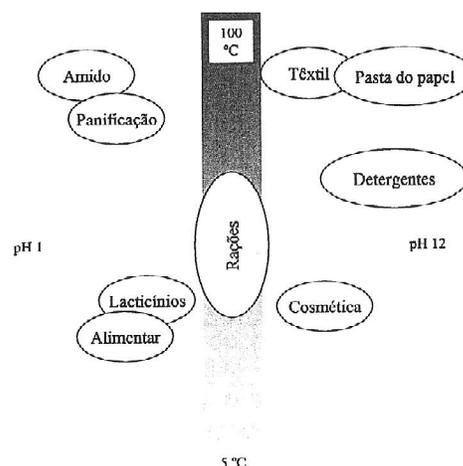


Figura 1. Condições de temperatura e de pH em diferentes processos industriais onde as enzimas fúngicas são aplicadas.

O primeiro processo para produzir a enzima diastase (amilase) foi patenteado há mais de 100 anos pelo pai da biotecnologia americana, o japonês Dr Jokichi Takamine (1854-1922), com o nome de "Taka-diaestase" e produzida a partir do fungo *Aspergillus oryzae* (U.S. Patent Nº 525823 de 1894). Podemos concluir que a produção e o uso de enzimas fúngicas a nível industrial não é um processo novo.

Mais recentemente, os fungos tornaram-se elementos importantes na tecnologia que visa a resolução de problemas ambientais dado as suas capacidades de degradarem e/ou transformarem *in situ* compostos tóxicos. A remediação biológica tem-se tornado numa das áreas de maior produção científica dos últimos anos, associando-se a estes estudos e aplicações os estudos dos processos complementares de:

(1) transformação, ou conversão biológica, quando o processo permite ao fungo utilizar, num único passo de uma via metabólica, a conversão enzimática do precursor num produto diferente;

(2) cometabolismo quando o processo permite ao fungo transformar biologicamente um substrato mas não crescer à sua custa;

(3) acumulação biológica quando as células concentram compostos sem qualquer degradação biológica.

Assim, o estudo das enzimas fúngicas continua a ser uma área de relevo em termos biotecnológicos, forçando a uma maior investigação na exploração da biodiversidade com ênfase para ambientes exóticos e extremos, e nichos ecológicos desconhecidos. Associado a este conceito, há a necessidade de estudos sobre a diversidade micológica de espécies endémicas, bem como o aumento do conhecimento taxonómico e biológico que permita criar novas soluções para o próximo futuro. Essas soluções passam por criar um equilíbrio entre ambiente mais limpo, melhor qualidade de vida e melhor economia. O conceito de bio-economia preconizado pela Organização para a Co-operação e Desenvolvimento Económico (OCDE), baseia-se numa indústria que utiliza exclusivamente bio-processos, energias e matérias-primas renováveis, criando uma visão para um desenvolvimento global sustentável. Neste cenário, a utilização dos recursos biológicos e sua diversidade bioquímica (Fig. 2) são uma parte integrante e necessária deste novo paradigma de desenvolvimento.

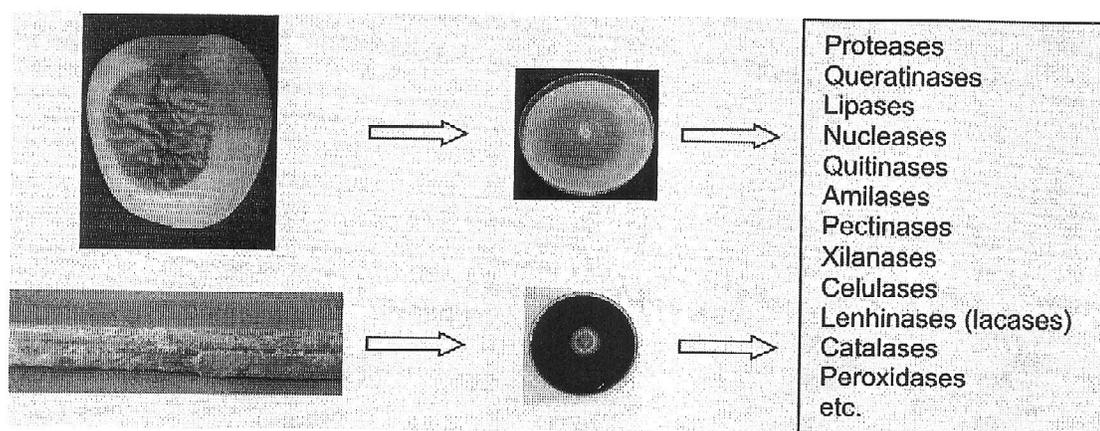


Figura 2. Programa de rastreio de actividades enzimáticas fúngicas.

Em conclusão, defendemos um aprofundamento dos estudos sobre a biodiversidade e suas respectivas actividades enzimáticas para que estas possam ser melhor e racionalmente aplicadas.