

Autor: Amabel Fernandes Correia

Título: Isolamento, identificação e controle de microorganismos presentes em estruturas metálicas corroídas na Usina Hidroelétrica Coaracy Nunes

Curso: Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde

Data da defesa: 15/12/2009

Orientador: Prof. Dr. Luis Isamu Barros Kanzaki

Palavras chaves em inglês: Corrosion; Microbiological corrosion; Biocorrosion; Microbiologically influenced corrosion; Biofilm; Hydroelectric power plant; Medicinal plants; Antimicrobials.

Palavras chaves em português: Corrosão; Corrosão microbiológica; Biocorrosão; Corrosão influenciada microbiologicamente; Biofilme; Usina hidroelétrica; Plantas medicinais; Antimicrobianos.

Resumo em inglês: Corrosion is a spontaneous deterioration process that occurs over metallic and non-metallic material surfaces by chemical or electrochemical reactions, influenced by several physical, chemical and biological variables. Among the biological factors the products of microbial metabolism and biofilm formation are included which could modify the interface between substrate and solution, facilitating, initiating, accelerating or inhibiting the corrosion reactions, without changing its electrochemical nature. The corrosive process under the influence of microorganisms, called biocorrosion, microbiological corrosion or microbiologically influenced corrosion, represents an enormous global problem and causes huge economic losses and environmental damage. In search of alternative solutions for controlling and preventing the microbiologically influenced corrosion, this work aimed at detecting and characterizing microorganisms in corroded metal structures and water pipelines in the Coaracy Nunes Hydroelectric power plant, located in the state of Amapá, and, assaying 30 ethanolic crude extracts obtained from medicinal plants harvested in the Amazon region of Amapá, against microorganisms isolated from corroded materials collected at the power plant. In order to accomplish these objectives, microbiological and molecular biology techniques, as also electron microscopy and spectroscopy analysis have been employed. Techniques of microbiological cultivation, biochemical identification and evaluation of antimicrobial activity, allowed the characterization of microorganisms belonging to the Enterobacteriaceae, Pseudomonadaceae, Bacillaceae, Corynebacteriaceae, Enterococaceae, Dematiaceae and Moniliaceae families, besides the detection of antimicrobial activity exerted by 5 plant ethanolic crude extracts against *Pseudomonas aeruginosa* and the *Bacillus* genus. By genomic amplification utilizing the polymerase chain reaction, it was found a fragment of 1300 base pairs corresponding to the 16S rRNA gene, evidencing the presence of Archea domain microorganisms. Analysis by the scanning electron microscopy and the X ray energy dispersion techniques detected biofilm formation and the corrosive potential of microbial communities present in the material collected at the power plant. The importance of these findings not only represents attempts to control microbiologically influenced corrosion *in locu*, but also promote the socioeconomic development of the power plant surrounding populations regarding the production and marketing of medicinal plants as potential anticorrosive/antimicrobials.

Resumo em português: Corrosão é o processo espontâneo de deterioração, que ocorre em superfícies de materiais metálicos e não metálicos, por meio de reações químicas ou eletroquímicas, influenciada por vários fatores físicos, químicos e biológicos. Dentre os fatores biológicos, destacam-se os produtos do metabolismo microbiano e a formação de biofilme, capazes de modificar a interface substrato/solução, facilitando, iniciando, acelerando ou inibindo as reações de corrosão, sem alterar sua natureza eletroquímica. O processo corrosivo sob influência de microorganismos, denominado de biocorrosão, corrosão microbiológica ou corrosão influenciada microbiologicamente, representa grande problema mundial e acarreta elevadas perdas econômicas, além de danos ambientais. Na busca de alternativas para o controle e prevenção da corrosão influenciada microbiologicamente, este

trabalho teve como principal objetivo detectar e caracterizar microorganismos, presentes nas estruturas metálicas corroídas e na água das tubulações da Usina Hidroelétrica Coaracy Nunes, localizada no estado do Amapá, bem como, testar 30 extratos brutos, obtidos de plantas medicinais coletadas na região amazônica do Amapá, quanto à ação antimicrobiana frente aos microorganismos isolados dos materiais coletados na usina. Para isto, técnicas microbiológicas, moleculares, de microscopia eletrônica e espectroscopia foram utilizadas. As técnicas microbiológicas de cultivo, de identificação bioquímica e da avaliação da atividade antimicrobiana, permitiram a caracterização de microorganismos das famílias Enterobacteriaceae, Pseudomonadaceae, Bacillaceae, Corynebacteriaceae, Enterococcaceae, Dematiaceae e Moniliaceae e a demonstração da atividade antimicrobiana de 5 extratos frente a *Pseudomonas aeruginosa* e bactérias do gênero *Bacillus*. Na amplificação gênica pela reação em cadeia de polimerase (*Polymerase Chain Reaction* - PCR), foi detectado fragmento de 1300 pares de base correspondendo ao gene 16S rRNA, evidenciando a presença de microorganismos do domínio Arquea, e na análise por microscopia eletrônica de varredura e espectroscopia de energia dispersiva por raios – X, foi detectado a formação de biofilme e o potencial corrosivo das comunidades microbianas presentes no material coletado na usina. A importância destes achados, não só representam tentativas de controle da corrosão influenciada microbiologicamente *in locu*, como também promove o desenvolvimento sócio-econômico das populações circunvizinhas à usina, com relação a produção e comercialização de plantas medicinais como potenciais anticorrosivos/antimicrobianos.

Número total de páginas: 2