

# SISTEMAS BIOLÓGICOS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS COM BIOMASSA SUSPensa E ADERIDA: AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS CRÍTICOS E TRANSIÇÃO ENTRE CONFIGURAÇÕES

Paula e Siqueira Lima

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Química, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia Química.

Orientador(es): João Paulo Bassin

Márcia Walquíria de Carvalho Dezotti

Rio de Janeiro Junho de 2020

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.) SISTEMAS BIOLÓGICOS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS COM BIOMASSA SUSPensa E ADERIDA: AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS CRÍTICOS E TRANSIÇÃO ENTRE CONFIGURAÇÕES

Paula e Siqueira Lima Junho/2020

Orientadores: João Paulo Bassin Márcia Walquíria de Carvalho Dezotti

Programa: Engenharia Química Este trabalho avaliou o comportamento de sistemas biológicos no tratamento de efluente sintético simulando esgoto doméstico, investigando a relevância de alguns parâmetros operacionais no desempenho dos reatores, com foco na nitrificação. Em uma 1ª fase do estudo, foi avaliado a conversão de um sistema com biomassa suspensa para MBBR, investigando o impacto da redução gradual da idade do lodo (etapa sem suportes) e do aumento da fração de enchimento (etapa com suportes), na atividade nitrificante. A idade do lodo mínima que permitiu a nitrificação no sistema com lodo suspenso foi de 8 h. O aumento gradual da fração de enchimento proporcionou a retomada do processo nitrificante, com aumento da remoção de amônio para até 79,5% sob a fração de enchimento de 50%. Na 2ª fase, foi avaliada a influência das condições hidráulicas em sistemas MBBR mantidos sob mesma carga aplicada, no desenvolvimento microbiano e na remoção de amônio. Maiores percentuais de nitrificação foram observados no reator com maior TRH, resultado associado à possível especialização da biomassa, sendo o lodo suspenso responsável pela remoção de matéria orgânica, favorecendo a nitrificação no biofilme. Apesar do desempenho inferior em relação à nitrificação, o reator com menor TRH apresentou maior remoção de carga por biomassa.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.) BIOLOGICAL WASTEWATER TREATMENT SYSTEMS WITH SUSPENDED AND ATTACHED BIOMASS: EVALUATION OF CRITICAL PARAMETERS AND TRANSITION BETWEEN CONFIGURATIONS

Paula e Siqueira Lima June/2020

Advisors: João Paulo Bassin

Márcia Walquíria de Carvalho Dezotti Department: Chemical Engineering In this work, the behaviour of biological systems in the treatment of synthetic wastewater simulating domestic sewage was investigated, addressing the relevance of some operational parameters in their performance, focusing on nitrification. In the 1st phase, the upgrade of a system with suspended biomass to MBBR configuration was evaluated, investigating the impact of the gradual reduction of the sludge age (stage without carrier media) and the increase in the media filling fraction (stage with carrier media) on the nitrifying activity. The minimum sludge age that allowed nitrification in the suspended sludge system was 8 h. With the gradual increase in carrier filling fraction, nitrifying activity was partially recovered, and ammonium removal reached up to 79.5% at 50% filling fraction. In the 2nd phase, the influence of hydraulic conditions on both microbial development and ammonium removal in MBBR systems subjected to the same applied load was evaluated. Higher nitrification levels were observed in the reactor subjected to higher HRT, a result associated with the possible biomass specialization, with the suspended sludge responsible for the removal of the organic matter, favouring nitrification in the biofilm. Despite showing lower nitrification performance, the reactor operated at lower HRT showed higher removal of load per biomass.