

Metanogênicas e biogás

A árvore da vida é constituída de três ramos principais: *Archaea*, *Bacteria* e *Eukarya*. Algumas *Archaea* ou “*Archaeobacteria*” que vivem em pântanos, sedimentos, depósitos de lixo urbano apresentam como característica principal a geração de metano (CH_4), conhecido como gás dos pântanos. Nesses ambientes, o oxigênio está ausente ou sua concentração é muito reduzida (ambiente anaeróbico). A geração de metano por esses micro-organismos é denominada metanogênese.

A maioria das espécies conhecidas é mesófila (condições ótimas de metabolismo em temperaturas próximas à temperatura ambiente), mas há espécies hipertermófilas (se desenvolvem melhor em altas temperaturas) e também espécies psicrófilas (se desenvolvem melhor em baixas temperaturas).

Para o processo de metanogênese, algumas espécies utilizam H_2 e CO_2 . Como consomem hidrogênio durante o metabolismo, estas são denominadas **hidrogenotróficas**; pertencem a este grupo as ordens Methanococcales, Methanobacteriales, Methanomicrobiales e Methanopyrales. Outras espécies consomem compostos de metil (CH_3 -), como metanol e metalaminas; estas são denominadas **metilotróficas**. Pertencem a este grupo espécies de Methanosarcinales.

A metanogênese é um tipo de respiração anaeróbica em que um composto de Carbono (como o CO_2) funciona como acceptor de elétrons. Ela ocorre principalmente na ausência de sulfatos, nitratos, metais oxidados e, em especial, de oxigênio (o processo ocorre quando estes aceptores de elétrons, “mais favoráveis” que o composto de Carbono, estão ausentes).

Os micro-organismos metanogênicos podem ser úteis não apenas por auxiliarem na decomposição do lixo orgânico, mas também por produzirem um gás (metano = CH_4), que pode ser aproveitado como combustível. Neste processo, por exemplo, na decomposição de resíduos de esgoto doméstico, há participação de microrganismos distintos: (i) bactérias fermentativas acidogênicas, as quais fermentam a matéria orgânica complexa presente nos resíduos produzindo ácidos orgânicos, álcoois, cetonas, hidrogênio e gás carbônico; elas são as primeiras a atuar na decomposição e as que mais se beneficiam energeticamente; (ii) bactérias acetogênicas, as quais são responsáveis pela conversão de muitos dos compostos orgânicos produzidos pelos micro-organismos acidogênicos em acetato, já que geralmente cerca de

70% da produção de metano nos reatores ocorre por (iii) metanogênicas acetoclásticas (consumidoras de acetato). O restante da produção (30%) fica a cargo de (iv) metanogênicas hidrogenotróficas (consomem hidrogênio).

São várias as vantagens da tecnologia anaeróbia para a produção de biogás, entre elas o baixo consumo de energia (diferente de processos termoquímicos de conversão da biomassa, nos quais há necessidade de alto aporte de calor), baixos custos de instalação e operação, tolerância a elevadas cargas de matéria orgânica, dentre outras.

O uso da tecnologia de reatores anaeróbicos para produção de biogás em estações de tratamento de esgoto doméstico é ainda favorecido, no Brasil, pelas condições climáticas do país e pode tornar-se uma opção promissora.

No entanto, pesquisadores mostram que a bioquímica, termodinâmica, cinética e limitações na transferência de massa entre os micro-organismos da mistura, nos biorreatores anaeróbicos, constituem ainda um desafio para a otimização do processo de produção de biogás.

Mais detalhes em:

John A. Leigh, Sonja-Verena Albers, Haruyuki Atomi e Thorsten Allers. ***Model organisms for genetics in the domain Archaea: methanogens, halophiles, Thermococcales and Sulfolobales.*** FEMS Microbiol Rev 35 577–608, 2011.

Sérgio F. de Aquino e Carlos A. L. Chernicharo. ***Acúmulo de ácidos graxos voláteis (AGVs) em reatores anaeróbios sob estresse: causas e estratégias de controle.*** Eng. Sanit. Ambient. Vol 10 – N° 2 – abr-jun, 152-161, 2005.

Colaboração do estudante Renato Augusto Corrêa dos Santos

Contato: pagnocca@rc.unesp.br