

6. CONCLUSÕES

Foi feita a caracterização e cultivo da bactéria *R. opacus*. Os resultados de infravermelho confirmam a presença de grupos funcionais como CH, CH₂, CH₃, NH, NH₂, NH₃ COOH e CONH característicos da parede bacteriana. O balanço entre estes grupos ácido/base e cargas aniônicas e catiônicas gera um PIE equivalente de 3,2. Os testes de aderência revelaram que a bactéria apresenta afinidade pelas superfícies ácido-base.

Após interação com a bactéria *R. opacus*, as curvas de potencial zeta dos minerais foram modificadas e no caso da magnesita e calcita observou-se um deslocamento do ponto isoelétrico do mineral. Nos espectros de infravermelho dos minerais foi observada a presença de grupos funcionais correspondentes aos presentes na parede celular da bactéria e que estariam interagindo com a superfície mineral. As medidas do ângulo de contato dos minerais em função do pH revelaram que existem variações nestas medidas quando as soluções de *R. opacus* eram depositadas sobre as superfícies minerais.

O estudo de adesão revelou que a capacidade de adsorção das células sobre as superfícies foi fortemente dependente dos valores de pH. Para magnesita e barita em pH 7 foi onde se apresentou a melhor afinidade. No caso da calcita, maior adesão para os valores pH de 7 e 9.

Os experimentos de adsorção do *R. opacus* sobre as superfícies dos minerais revelaram uma cinética rápida, atingindo a máxima concentração de células nos primeiros 5 minutos. O aumento da concentração de células de *R. opacus*, melhorou a adsorção sobre todas as superfícies minerais, uma melhor afinidade do *R. opacus* pela superfície da magnesita foi observada. As isotermas para a adsorção da bactéria sobre os minerais poderiam se classificar como Lagmurianas (L) tipo II.

Para os estudos de flotação da magnesita o melhor valor foi de 92% usando uma concentração de *R. opacus* de 100 ppm e um valor de pH de 7. Na superfície da

magnesita, os sítios ocupados pelos grupos Mg^{2+} têm um papel fundamental nos mecanismos de interação da bactéria sobre a superfície.

A melhor porcentagem de bioflotabilidade para calcita atinge valores ao redor de 55% com uma concentração de 250 ppm e um pH de 7. Para barita foi de 60% para o valor de pH 7 e usando uma concentração de *R. opacus* de 350 ppm. Para os dois minerais foi observado que o aumento na concentração do coletor, melhorava a porcentagem de flotabilidade do mineral.

Avaliando o efeito do *R. opacus* com os coletores tradicionais, a bactéria não parece ter um efeito significativo na flotação da magnesita com o oleato de sódio. Já para calcita a bactéria tem um efeito depressor na flotação do mineral. Os grupos funcionais presentes nos polissacarídeos da parede celular do microorganismo poderiam interagir com os grupos funcionais do oleato de sódio e afetar sua capacidade coletora. No caso da barita, a bactéria apresenta um efeito positivo no aumento da porcentagem de flotabilidade do mineral usando coletores tradicionais.

O cálculo de energia de adesão da bactéria nos solventes polares e apolares usando a aproximação termodinâmica estabeleceu-se que a bactéria *R. opacus* tem afinidade pelas superfícies ácido-base e confirma as propriedades hidrofóbicas da bactéria. Já no caso do cálculo de energia de adesão da bactéria pelas superfícies minerais se determinou que esta era negativa para todas as superfícies, sugerindo assim uma adsorção espontânea da bactéria.

No caso da magnesita e calcita, a teoria DLVO prediz que as atrações eletrostáticas entre as partículas determinariam a adesão da bactéria *R. opacus*. Estes resultados coincidem com o encontrado experimentalmente nos testes de adesão e flotação. A teoria X-DLVO estabelece que para magnesita em pH 7 a afinidade das bactérias pela superfície mineral é maior.

A teoria X-DLVO, para barita, prognostica a adesão das células na superfície mineral; neste caso as interações ácido-base seriam as responsáveis da adesão como efetivamente foi obtido experimentalmente.