

Introdução

A toxicidade do alumínio (Al) encontrada em solos ácidos é um dos maiores empecilhos para a produção agrícola. Esse tipo de solo compõe de 30 a 40% das terras aráveis no mundo, prejudicando a expansão do cultivo de plantas destinadas a alimentos, fibras e combustíveis. O principal efeito da toxicidade do Al na planta é a diminuição do crescimento radicular. Entre espécies e genótipos de plantas, existem diferentes graus de tolerância à toxicidade do Al, sendo as plantas classificadas como: tolerantes, intermediárias e sensíveis. O mecanismo molecular envolvido nessa tolerância diferencial ainda não foi completamente esclarecido. No entanto, em centeio já foi demonstrado que há variação nos níveis de expressão de genes codificantes de aquaporinas (AQPs) em plantas tratadas com Al.

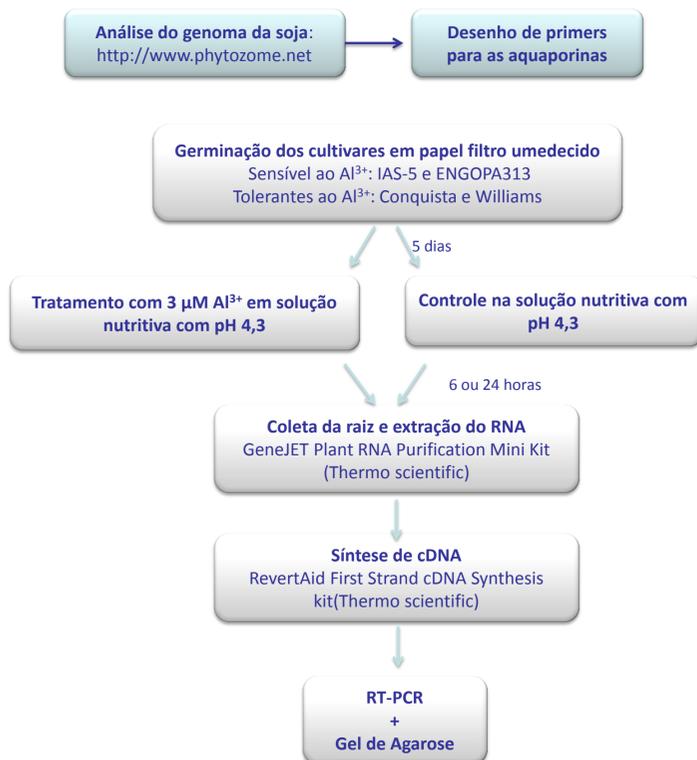
AQPs são proteínas de membrana presentes em bactérias, fungos, animais e plantas, envolvidas principalmente no transporte transmembranar de água e pequenos solutos. Em plantas, há uma divisão em cinco subfamílias: PIP (proteínas intrínsecas de membrana plasmática), TIP (proteínas intrínsecas de tonoplasto), NIP (proteínas intrínsecas do tipo nodulina-26), SIP (proteínas intrínsecas pequenas) e XIP (proteínas intrínsecas X). Em plantas, AQPs também atuam na absorção de nutrientes e na fixação de carbono e nitrogênio e na resposta à estresses bióticos e abióticos. Em soja (*Glycine max*) foram identificados 57 genes de AQPs. No entanto, poucos destes genes já foram caracterizados.

Objetivo

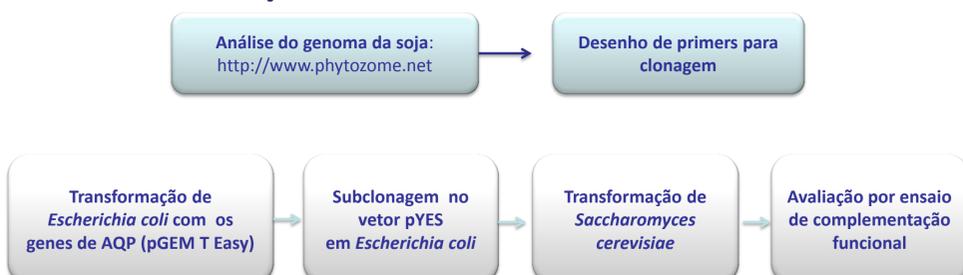
Identificar e caracterizar as AQPs presentes nas raízes de diferentes cultivares de soja com respostas distintas ao Al e investigar a relação entre os níveis de expressão dos genes que codificam AQPs e a diferença na tolerância destas plantas ao Al.

Materiais e Métodos

Identificação das AQPs

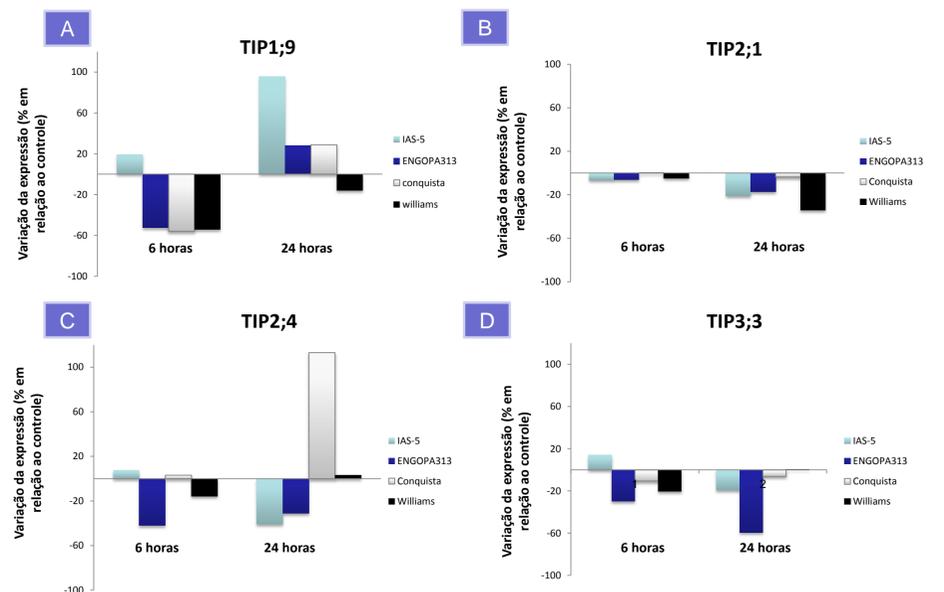


Caracterização funcional das AQPs



Resultados

Análise da expressão das AQPs



Caracterização funcional das AQPs

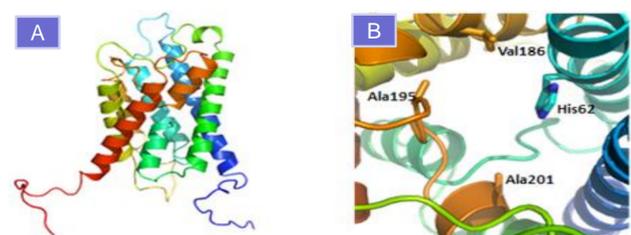


Figura 2: Modelagem molecular e análise do poro da AQP TIP1;9. (A) Modelo construído para a TIP1;9. (B) Filtro seletivo.

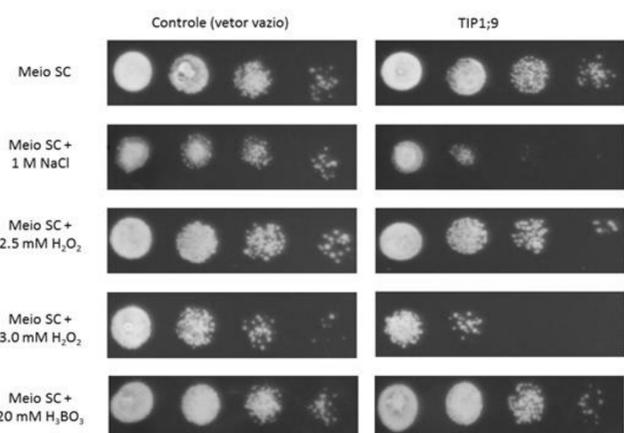


Figura 3: Ensaio de complementação funcional em *S. cerevisiae*, para avaliar o transporte de diferentes moléculas. As leveduras foram crescidas em meio SC sem uracila overnight e então a absorbância (600 nm) da cultura foi corrigida para 0,5. Diluições seriadas (1; 1:10; 1:100; 1:1000) foram plaqueadas em meio SC, sem uracila, contendo NaCl, H₂O₂ ou H₃BO₃. As placas foram incubadas por 3 dias a 28 °C.

Conclusão

- Foi observada variação na expressão de pelo menos quatro AQPs após o tratamento com Al³⁺;
- O gene da AQP TIP2;4 apresentou diminuição da expressão nos cultivares sensíveis ao Al³⁺ e aumento da expressão nos cultivares tolerantes ao Al³⁺ no tratamento por 24 horas;
- Houve diminuição da expressão do gene TIP2;1 nos quatro cultivares testados quando expostos ao Al³⁺ nos períodos de 6 e 24 horas;
- A caracterização funcional do gene da AQP TIP1;9 mostrou que se trata de uma aquagliceroporina.

Perspectivas

- Análise da expressão das AQPs por qPCR;
- Caracterização funcional das AQPs TIP2;1, TIP2;4 e TIP3;3;
- Avaliação dos vacúolos por microscopia;
- Avaliação do transporte de Al pelas AQPs;