



FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

Implementação de sistema de gestão da qualidade ISO 17025 nas análises e ensaios com inoculantes microbianos de interesse agrícola no Laboratório de Biotecnologia do Solo da Embrapa Soja

Eduara Ferreira⁽¹⁾; Hosana Carla dos Santos⁽²⁾; Josiane Fukami⁽³⁾; Marco Antonio Nogueira⁽⁴⁾; Mariangela Hungria⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Analista B, Laboratório de Biotecnologia do Solo; Embrapa Soja; Cx. Postal 231 – Distrito de Warta, Londrina – Paraná - Brasil, CEP 86001-970, Caixa Postal 231; eduarda@cnpso.embrapa.br; ⁽²⁾ Bolsista DTI-CNPq; Embrapa Soja; hosana@cnpso.embrapa.br; ⁽³⁾ Bolsista de mestrado da CAPES; Universidade Estadual de Londrina; josiane@cnpso.embrapa.br; ⁽⁴⁾ Pesquisadores da Embrapa Soja; nogueira@cnpso.embrapa.br; hungria@cnpso.embrapa.br.

RESUMO - Inoculante é considerado, pela legislação brasileira, como todo produto que contém microrganismos com atuação favorável ao crescimento de plantas, havendo perspectivas de incrementos consideráveis no uso desses produtos pelos agricultores nos próximos anos. O Brasil é líder mundial na utilização de inoculantes contendo bactérias diazotróficas, em um mercado que, na safra de 2008/2009, foi superior a 20 milhões de doses, mais de 98% destinadas à cultura da soja. As estimativas são de que, só com a cultura da soja, o processo de fixação biológica do nitrogênio contribua com uma economia anual de US\$ 6,6 bilhões no país, que deixam de ser gastos com o uso de fertilizantes nitrogenados. No Brasil, poucos laboratórios realizam análise de qualidade de inoculantes. O Laboratório de Biotecnologia do Solo da Embrapa Soja realiza dezenas de análises anualmente para atender a demandas de agricultores, de indústrias de inoculantes e de avaliação de novos produtos. Uma das metas atuais do laboratório é a de implementar a norma do sistema de qualidade ISO/IEC 17025 nas análises e ensaios com inoculantes microbianos. Essa meta visa atender a uma demanda crescente por qualidade de todos os setores produtivos, visando a acreditação e a rastreabilidade dos resultados.

Palavras-chave: Fixação biológica do nitrogênio, Inoculantes, Sistema de Qualidade.

INTRODUÇÃO- A cada ano novos exemplos de sucesso na agricultura brasileira são demonstrados, graças à inovação, aos investimentos em pesquisa e ao espírito empreendedor dos agricultores. Políticas agrícolas e de pesquisa têm sido essenciais para esse cenário e um ótimo exemplo é o da adoção do processo de fixação biológica do N₂ (FBN) para a viabilidade econômica da cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merr.], tornando-a independente de fertilizantes nitrogenados. É fácil demonstrar como o processo de FBN é essencial

para a viabilidade econômica da cultura da soja. Para cada 1.000 kg de grãos de soja, são necessários cerca de 80 kg de N (65 kg alocados nos grãos e 15 kg de N nas folhas, caule e raízes). Considerando-se um rendimento médio nacional de 3.000 kg ha⁻¹, a área total cultivada de 24 milhões de hectares, a quantidade de N fornecida pelos solos brasileiros (em geral, somente 10 a 30 kg de N ha⁻¹), a eficiência de utilização dos fertilizantes nitrogenados (em geral, no máximo de 50%) e o preço atual dos fertilizantes nitrogenados, tem-se, nos valores atuais, que o processo de FBN resulta em uma economia aproximada de US\$ 7 bilhões por safra. Além desse benefício direto, também foi comprovado, em diversos ensaios e safras, que existe uma contribuição da FBN em nitrogênio residual, estimada em 15-30 kg de N ha⁻¹, que é deixado para a cultura seguinte, como o milho (*Zea mays* L.) e o trigo (*Triticum aestivum* L.), reduzindo a necessidade de adubação nitrogenada dessas culturas (Hungria *et al.*, 2007).

No entanto, para o sucesso da FBN com a cultura da soja, deve-se ter um inoculante com especificações mínimas de concentração e pureza. Sendo assim, a análise desses produtos é essencial e os seus resultados devem ser rastreáveis e confiáveis.

Para a garantia da rastreabilidade e confiabilidade dos resultados das análises, a implementação de sistema de qualidade no laboratório é de extrema importância.

Com esse sistema, tem-se a garantia de que todo o pessoal envolvido estará treinado para a realização das análises através de procedimentos operacionais padrão (POPs) validados e registros técnicos controlados. Além disso, equipamentos, reagentes e outros materiais deverão atender a requisitos técnicos específicos. A Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025: 2005 especifica os requisitos gerais para a competência em realizar ensaios. Essa Norma é utilizada por laboratórios no desenvolvimento dos seus sistemas de gestão para qualidade, operações técnicas e administrativas. Em vista disto, o trabalho teve como

objetivo implementar a Norma Técnica ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, com o intuito de gerenciar todos os itens que possam afetar a qualidade durante a condução de um ensaio.

Dessa maneira, ele é realizado através da elaboração de procedimentos documentados (assinados e controlados) para que todas as etapas do trabalho sejam realizadas de forma adequada (com qualidade), sempre da mesma maneira. Este conjunto de documentos irá formar o Sistema de Gestão da Qualidade do laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS – A implementação do sistema de qualidade está sendo conduzida no laboratório de Biotecnologia do Solo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, alocada no Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina-PR (Embrapa Soja).

O trabalho vem sendo realizado utilizando ferramentas de gestão de qualidade, pessoas e projetos, seguindo a norma técnica ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 – Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.

Foram realizados treinamentos direcionados à norma e posterior diagnóstico quanto à situação atual do laboratório ao cumprimento dos requisitos exigidos. Após o diagnóstico, foi iniciada a elaboração dos Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), entre eles, procedimentos gerenciais da área, de métodos, que são procedimentos na condução de um ensaio, instruções de uso de equipamentos, protocolos de validação analítica e registros técnicos, os quais são formulários que evidenciam a atividade realizada ou resultados obtidos das análises.

Os ensaios que fazem parte do escopo de acreditação na norma são os de “Método de Ensaio de Concentração e Pureza de Inoculantes em Placas pelo Método do Espalhamento” e “Recuperação e Sobrevivência de Bactérias em Sementes Inoculadas”, inicialmente descritos por Campo & Hungria (2007). Posteriormente, esses métodos de ensaio foram normalizados pela Instrução Normativa N° 30, de 12 de novembro de 2010 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2010).

Ambos os métodos consistem em, após o preparo do inoculante ou a inoculação das sementes com o produto, realizar a diluição seriada decimal (Figura 1) do inoculante ou das sementes inoculadas e inocular em placas contendo meio de cultura específico (Figura 2) para o microrganismo em questão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO -

Os avanços já obtidos na implementação do sistema englobam desde a reforma das instalações do laboratório até a capacitação do pessoal envolvido. O laboratório foi reestruturado visando garantir a realização correta e precisa dos ensaios. As atividades incompatíveis foram separadas fisicamente para evitar contaminação cruzada. Foram ainda tomadas medidas para controlar o acesso de pessoas nas áreas de análise.

Todo o fluxo de funcionamento dos processos relacionados, desde o procedimento de recebimento, armazenamento, quarentena, análises e gerenciamento foram estabelecidos e documentados. Como exemplo,

destaca-se o fluxo de recebimento de amostras. Toda amostra recebida deve passar por uma inspeção inicial e, caso essa seja liberada, recebe uma identificação numérica para a garantia da confidencialidade e rastreabilidade.

Para o controle de toda a documentação do sistema, os métodos de ensaio e procedimentos gerenciais estão descritos em uma lista de documentos internos, assim como os registros técnicos estão em uma lista de registros da qualidade.

O controle de calibração, qualificação, manutenções e verificações periódicas dos equipamentos é realizado com o uso de planilha específica, sendo que os equipamentos considerados críticos possuem calibração com periodicidade anual. Além disso, existe uma lista de equipamentos, garantindo por meio de codificação específica, a sua rastreabilidade.

O controle do preparo de soluções é conduzido por registros específicos, que contemplam o reagente utilizado, o seu número de lote, fabricante, e prazo de validade da solução, bem como o seu armazenamento. Todos os pontos críticos foram considerados. Na esterilização de materiais, a autoclave é monitorada periodicamente pela utilização de bioindicadores; a câmara de fluxo laminar é verificada com meios de cultura enriquecidos para identificar a presença de possíveis contaminantes; as balanças também são aferidas semanalmente com pesos-padrões calibrados.

Os métodos de ensaios estão em fase de validação com um número maior de repetições para a determinação da precisão (repetitividade) e, também, por diferentes analistas e em dias alternados para a determinação da precisão intermediária.

Atualmente, foi elaborado um plano de ação com definição dos responsáveis para executar itens ainda não contemplados e que fazem parte dos requisitos técnicos e gerenciais da norma. Para a conclusão do mesmo, foram estabelecidos prazos para posterior auditoria interna, visando verificar possíveis ações corretivas e, finalmente, solicitar a acreditação pelo órgão responsável, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

CONCLUSÕES- A implementação do sistema de gestão da qualidade no laboratório de Biotecnologia do Solo da Embrapa Soja é de fundamental importância, considerando os incrementos no uso desses produtos pelos agricultores nos próximos anos e as demandas crescentes de uma fiscalização ativa e atualizada por laboratórios credenciados e que garantam resultados confiáveis para a análise da qualidade de inoculantes comercializados no Brasil.

AGRADECIMENTOS - Pesquisa financiada parcialmente com recursos do CNPq (577933/2008-6 e 562008/2010-1).

REFERÊNCIAS

CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M. Protocolo para análise da qualidade e da eficiência agronômica de inoculantes, estirpes e outras tecnologias relacionadas ao processo de fixação biológica

do nitrogênio em leguminosas. In: REUNIÃO DA REDE DE LABORATÓRIOS PARA RECOMENDAÇÃO, PADRONIZAÇÃO E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS DE INOCULANTES DE INTERESSE AGRÍCOLA, 13., Londrina, 2006. *Anais...* Londrina, Embrapa Soja, 2007. p. 89-123 (Embrapa Soja. Documentos, 290).

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja:** componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 80p. (Embrapa Soja. Documentos, 283).

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). **Instrução Normativa Nº 30**, de 12 de novembro de 2010. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/>>. Acesso em 13/06/2011.

ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibragem.

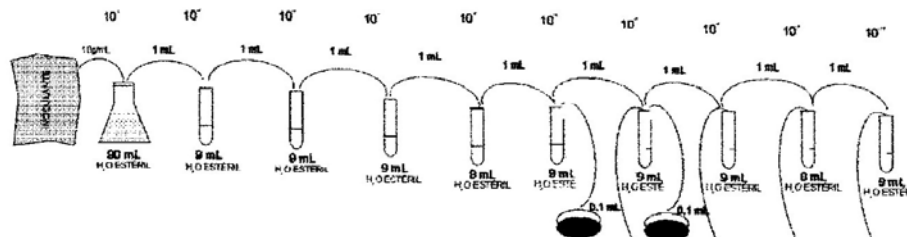


Figura 1 – Esquema de diluição seriada decimal em solução salina estéril.

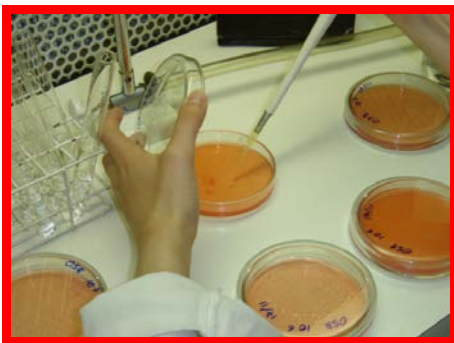


Figura 2 – Plaqueamento das diluições para contagem em placas contendo meio de cultura específico.