



# R

## REALIZAÇÃO DE INTERLABORATORIAL ENTRE EMPRESAS ORGANIZADAS EM REDE COMO ALTERNATIVA PARA COMPROVAÇÃO DA GARANTIA DA QUALIDADE DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SEMENTES

Recebido: 23/12/2015  
Aprovado: 21/03/2016

<sup>1</sup>Tatiane Baseggio Crespi  
<sup>2</sup>Taísa Scariot Preusler  
<sup>3</sup>Nestor Alejandro Luna  
<sup>4</sup>Valdeci Nardi

### Resumo

A realização de interlaboratorial é uma importante ferramenta para comprovação da garantia da qualidade das análises realizadas. O objetivo deste relato técnico é analisar a efetividade da realização de interlaboratorial de análise de sementes através da formação de redes de cooperação. O método utilizado foi Estudo de Caso. A iniciativa partiu de um laboratório de sementes de uma empresa pública de pesquisa, que está implementando a NBR ISO/IEC 17025:2005. Este e outros laboratórios de sementes, de outras filiais da mesma empresa, almejam a acreditação pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO. Juntos formaram uma rede de cooperação e realizaram um interlaboratorial. A análise executada foi teste de germinação em soja. A metodologia e cálculos utilizados seguiram o que determinam as Regras para Análise de Sementes, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Com a realização deste interlaboratorial, os laboratórios conseguiram verificar a conformidade dos seus resultados e atender às exigências referentes à garantia da qualidade dos resultados. A organização deste interlaboratorial permitiu evidenciar a possibilidade de realização de outros interlaboratoriais entre laboratórios organizados em rede de cooperação, com similaridade de escopo dentro do território nacional.

**Palavras-chave:** Sementes; Laboratório; Interlaboratorial; Garantia da Qualidade; Redes de Cooperação.

<sup>1</sup> Mestranda em Administração pela Instituição MINTER Instituto de Desenvolvimento Alto Uruguai (IDEAU) e Universidade Nove de Julho – UNINOVE, Brasil

E-mail: [taticrespi@ibest.com.br](mailto:taticrespi@ibest.com.br)

<sup>2</sup> Mestranda em Administração pela Instituição MINTER Instituto de Desenvolvimento Alto Uruguai (IDEAU) e Universidade Nove de Julho - UNINOVE

E-mail: [taisa.s@hotmail.com](mailto:taisa.s@hotmail.com)

<sup>3</sup> Mestrando em Administração pela Instituição MINTER Instituto de Desenvolvimento Alto Uruguai (IDEAU) e Universidade Nove de Julho – UNINOVE, Brasil

E-mail: [alelunabr@hotmail.com](mailto:alelunabr@hotmail.com)

<sup>4</sup> Mestrando em Administração pela Instituição MINTER Instituto de Desenvolvimento Alto Uruguai (IDEAU) e Universidade Nove de Julho – UNINOVE, Brasil

E-mail: [vn123aa@gmail.com](mailto:vn123aa@gmail.com)

## Abstract

Conducting interlaboratory testing is an important tool for proving the quality assurance of laboratory results. The objective of this technical report is to analyze the effectiveness of an interlaboratory seed analysis by forming cooperative networks. The Case Study method was used in this report. The initiative came from a seed laboratory of a public research company, which was implementing the ISO/IEC 17025:2005. This and other seed laboratories from the same company, aims to accreditation by the Brazilian Institute of Metrology, Quality and Technology - INMETRO. Together, they formed a network and conducted interlaboratory tests. The proposed test was run with soybean germination analysis. The methodology and calculations followed the criteria determined by Rules for Seed Analysis, the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply of the Brazilian government. With the completion of these collaborative tests, laboratories were able to verify the conformity of their results and fulfill requirements relating to quality assurance of the results. The organization of this interlaboratory tests highlighted the possibility of holding other interlaboratory tests among laboratories organized in a network cooperation, with similarity within the national territory.

**Keywords:** Seeds; Laboratory; Interlaboratory; Quality Assurance; Cooperation Network.

## 1 INTRODUÇÃO

Diante de um cenário de crescimento populacional acelerado, a necessidade de produção de alimentos toma evidência. Conforme a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA] (2015), são cultivadas, no Brasil, mais de 300 espécies e são exportados 350 tipos de produtos que são distribuídos a 180 mercados, sendo a China um dos principais destinos. Destaca-se a produção de grãos, chegando a 202 milhões de toneladas de grãos (2014/2015), além de carne e frutas, sendo que o setor agropecuário contribui com 22,5% do PIB brasileiro.

Neste contexto, os laboratórios são ambientes de intensas atividades para desenvolvimento de pesquisas. Laboratórios de ensaios são importantes agentes em processos de controle de qualidade de produtos, processos e equipamentos. Estes laboratórios precisam de controles de qualidade que possam garantir confiabilidade nos resultados das medições executadas (Albano, Rodrigues, & Albano, 2007).

A organização em estudo é um Laboratório de Análise de Sementes Oficial - LASO, credenciado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA desde 1981 e possui Registro Nacional de Sementes e Mudas - RENASEM desde 2006. Está alocado em uma filial de uma empresa pública de pesquisa, sediado no sul do Brasil. Outras 46 filiais estão distribuídas em todas as regiões do Brasil e a sede da matriz é em Brasília. Esta empresa é referência mundial em pesquisa agropecuária, com atuação em países como a China, Estados Unidos da América, Japão, Reino Unido, Coreia do Sul, Alemanha, Peru, Paraguai e diversos países africanos (EMBRAPA, 2015).

O referido laboratório, entre os anos de 2004 e 2005, iniciou a implantação do sistema de qualidade conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR ISO/IEC 17025. Para a garantia da qualidade e confiabilidade dos seus resultados, conforme determina a NBR ISO/IEC 17025:2005, o LASO utiliza duas estratégias. Uma delas é a reanálise, que é realizada mensalmente, e seus resultados são analisados para verificação da compatibilização. Outra estratégia é a participação de Ensaio de Proficiência (EP), que ocorre anualmente. Segundo Soares e Costa (2004), reensaio e comparações interlaboratoriais são ferramentas para garantia da qualidade dos ensaios realizados. Reanálise é realizada internamente e é uma estratégia de fácil aplicação e que fornece informações importantes. Comparações interlaboratoriais são um pouco mais complexas, principalmente por envolverem outros laboratórios e toda logística a ser empregada.

Embora o laboratório tenha planejamento de participação em EP anualmente, no ano 2014 não houve realização de EP para análise de sementes no país. Este relato técnico busca solucionar a

questão: Como formar uma rede para realização de um interlaboratorial de análise de sementes? A metodologia utilizada é Estudo de Caso e o objetivo deste relato técnico é analisar a efetividade da realização de interlaboratorial de análise de sementes através da formação de redes de cooperação.

Este relato técnico apresenta uma seção que trata do referencial teórico, abordando legislação e norma aplicável ao credenciamento e acreditação de laboratórios de sementes. Além disto, aborda EP e interlaboratoriais, rede de cooperação, metodologia de análise de sementes e casos de sucesso na realização de interlaboratoriais e formação de redes. Outra seção apresenta a metodologia, detalhando melhor a organização, o problema encontrado e os mecanismos adotados de forma detalhada. Em seguida, resultados obtidos e análise, finalizando com as conclusões, conforme proposto por Biancolino, Kniess, Maccari e Rabechini (2012).

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Legislações e Norma aplicável ao credenciamento e acreditação**

A Instrução Normativa nº 1 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2007), determina que o credenciamento de um laboratório fundamenta-se em atender, além das regulamentações do próprio órgão, aos requisitos da última edição em vigor da ABNT NBR ISO/IEC 17.025 – Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração. De maneira alternativa, quando aplicável, devem atender aos requisitos das normas oficiais de Boas Práticas de Laboratório (BPL). A mesma Instrução Normativa estabelece que, para comprovação do atendimento destes requisitos, certificados emitidos pelos órgãos oficiais de acreditação nacionais, como o INMETRO, serão aceitos. Esta legislação foi complementada pela Instrução Normativa nº 34 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2011), que determina a inclusão, dentre as exigências para solicitação de credenciamento ou reconhecimento do laboratório, do comprovante de acreditação na Norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2005 emitido pelo INMETRO. Este comprovante deve ser válido e atualizado para todos os ensaios ou determinações analíticas para os quais o credenciamento foi solicitado. Portanto, todos os laboratórios credenciados ao MAPA devem ser acreditados pelo INMETRO.

Atualmente, os laboratórios de sementes ainda podem garantir a operação com base no registro do RENASEM. Assim, as auditorias são realizadas pelo próprio MAPA através dos Laboratórios Nacionais Agropecuários - LANAGROS. No entanto, também há exigência de atender

aos requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005. Diante deste cenário, há forte tendência de que a acreditação também venha a ser exigida para os laboratórios de sementes.

A busca pela acreditação à NBR ISO/IEC 17025:2005, pelo INMETRO, implica em atendê-la plenamente. Um dos requisitos de suma importância é a garantia dos resultados. O laboratório deve ter procedimentos de controle da qualidade, de maneira que seja monitorada a validade do ensaio. Este monitoramento deve ser planejado e analisado criticamente e pode incluir, entre outros meios, participação em programas interlaboratoriais ou de ensaios de proficiência, ensaios replicados e reensaios. A Associação Brasileira de Normas Técnicas [ABNT] (2005), indica que, de maneira efetiva, os resultados destas ações devem ser analisados criticamente e, quando necessário, geram ações preventivas ou ações corretivas.

## **2.2 Ensaio de Proficiência e interlaboratoriais**

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2011, pp. 1–2), a definição de ensaios de proficiência é “avaliação do desempenho do participante contra critérios preestabelecidos por meio de comparações interlaboratoriais”. A definição de comparação interlaboratorial é “organização, desempenho e avaliação de medições ou ensaios nos mesmos ou em itens similares por dois ou mais laboratórios, de acordo com as condições predeterminadas”.

Dentre os objetivos dos ensaios de proficiência e outras comparações para os laboratórios, destacam-se: controlar a qualidade dos resultados, identificar oportunidades de melhoria e demonstrar competência para terceiros. Para organismos de acreditação, um dos objetivos que se destaca é a verificação da competência do laboratório para realizar determinados ensaios (Soares & Costa, 2004). Chui, Bispo e Yamashita (2004) colocam a importância dos interlaboratoriais na busca por fontes de erros e para eliminação ou minimização dos seus efeitos. A realização de interlaboratoriais é uma ferramenta prática e eficiente na avaliação de um conjunto de laboratórios (Costa & Rocha, 2005).

## **2.3 Redes de cooperação**

Este estudo avalia a realização de interlaboratorial constituído a partir de rede de cooperação estabelecida pelas relações interorganizacionais. Para Balestrin, Vargas e Fayard (2005), a partir da percepção da necessidade de atuação conjunta e da cooperação entre as pequenas e médias

empresas, com o objetivo de se tornarem eficientes e competitivas, surge a lógica de atuação em redes. Redes baseiam-se em alguns princípios como confiança e reputação (Cruz, Martins, & Quandt, 2009). A estratégia de rede gera conhecimento através da cooperação (Balestrin et al., 2005; Paim, 2010;).

## 2.4 Análise de sementes

Para realização da análise de sementes e atendimento a um dos requisitos técnicos da ISO/IEC 17025:2005, é de suma importância a seleção dos métodos. Devem ser utilizados métodos normalizados ou validados (ABNT, 2005). O livro Regras para Análise de Sementes – RAS, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA] (2009) é uma publicação atualizada de acordo com as regras internacionais de análise de sementes da *International Seed Testing Association – ISTA*. Estabelece os métodos normalizados para análise de sementes como análise de pureza, verificação de outras cultivares, determinação de outras sementes por número, teste de germinação, teste de tetrazólio, dentre outros.

Neste relato técnico, abordaremos sobre o teste de germinação, que tem por objetivo determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes. A realização do ensaio, cálculos, tolerâncias e informação dos resultados das repetições devem seguir rigorosamente o que determina as RAS (MAPA, 2009).

## 2.5 Casos de sucesso

Embora não se tenham relatos de ensaios interlaboratoriais realizados entre laboratórios de sementes, sem uma instituição provedora, eles possivelmente ocorram de maneira muito restrita. O próprio LASO realizou, em 2010, um pequeno interlaboratorial com dois laboratórios de sementes instalados na mesma cidade. Um dos laboratórios era de uma instituição de ensino superior e outro um laboratório privado. Contudo, houve somente a comunicação dos resultados de cada laboratório aos demais, cabendo a interpretação estatística a cada um deles e não havendo confidencialidade dos resultados.

Albano *et al.* (2007) relatam uma experiência positiva de um programa interlaboratorial de análise de vinhos tintos organizado pela Rede Metrológica/RS (RMRS). A execução deste

interlaboratorial aconteceu em quatro etapas principais: planejamento, preparação da amostra, execução dos ensaios e avaliação do desempenho.

Paim (2010) realizou estudo de caso sobre a RMRS, e a caracterizou como uma rede horizontal formada sob a dimensão da cooperação e integrada por empresas que guardam interdependência. Esta cooperação, quando entre concorrentes, ocorre dentro de certo limite.

### **3 METODOLOGIA**

Neste relato técnico, foi utilizado método qualitativo, tendo como estratégia o estudo de caso descritivo, sendo detalhados intervenção e o contexto efetivo em que ocorre. As fontes de evidências utilizadas foram dados documentais e entrevistas (Yin, 2001). Os documentos utilizados foram relatórios, e-mails e registros. As entrevistas foram realizadas com dois indivíduos, pessoalmente, permitindo a triangularização.

#### **3.1 A organização**

A organização foco deste estudo foi um laboratório de sementes estabelecido em uma filial de uma empresa pública de pesquisa agropecuária que possui sede em Brasília-DF e outras 46 filiais distribuídas em todas as regiões do Brasil. Trata-se de uma empresa com mais de quatro décadas de existência, reconhecida nacional e internacionalmente pela excelência de seus resultados técnico-científicos. A filial em que está instalado o referido laboratório possui uma área construída de, aproximadamente, 23.000 m<sup>2</sup>, incluindo setores como Administrativo, Pesquisa e Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia. Juntamente com outros nove laboratórios, integra o conjunto de laboratórios desta filial. O LASO é credenciado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento desde 1981 e possui RENASEM para desenvolver análises em sementes, conforme determina as Regras de Análises de Sementes – RAS. Possui uma estrutura de 150 m<sup>2</sup>, áreas físicas devidamente delimitadas, equipamentos em quantidade e qualidade para realização das análises. Executa o plano de calibração dos equipamentos, mantendo controle de registros de funcionamento, manutenções, análises críticas de certificados de calibrações e autorização para o uso, além de condições ambientais adequadas. Atuam no laboratório um Engenheiro Agrônomo, que exerce função de Responsável Técnico e Gerente da Qualidade, e dois analistas de sementes, todos devidamente capacitados.

Desde os anos de 2004/2005, vem se adequando às exigências da Norma NBR ISO/IEC17025, de maneira a garantir a qualidade e a rastreabilidade dos seus resultados. Possui toda documentação da qualidade, composta por documentos gerenciais e técnicos. É auditado pelo órgão fiscalizador, por meio do LANAGRO/RS. Passou por três auditorias internas, em 2009, 2011 e 2014. Em função de exigências legais estabelecidas pelo MAPA e fiscalizações relacionadas à manutenção ou renovação do RENASEM, há obrigatoriedade de atender aos requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005.

Para garantia da qualidade e confiabilidade dos seus resultados, realiza reanálise e participa de EP. As reanálises são realizadas mensalmente, utilizando uma das culturas que foi trabalhada durante o mês anterior. A participação dos EP propicia uma análise mais ampla, com a participação de outros laboratórios, e os resultados são disponibilizados. Contudo, é mantida confidencialidade de cada laboratório. O laboratório já participou de cinco EPs que incluíam análises como: análise de pureza, determinação de outras sementes por número e teste de germinação. Comumente, a matriz utilizada era soja, tendo também ensaios com trigo.

### **3.2 Caracterização do problema**

De acordo com a documentação da qualidade do laboratório, a comparação interlaboratorial deve ocorrer anualmente. Contudo, no ano 2014 não foi realizado EP em análise de sementes. Após contato com possíveis provedores, foi constatada ausência de ensaio de proficiência para análise de sementes no país. A realização de comparações interlaboratoriais também era uma necessidade de outros laboratórios e, na busca da acreditação pelo INMETRO, a ausência deste instrumento poderia prejudicar a comprovação da garantia dos resultados. Diante disto, foi criada uma estratégia de formação de rede para a realização de um interlaboratorial.

## **4 RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISE**

O LASO e outros dez laboratórios de outras filiais, distribuídos entre as regiões sul, sudeste, centro-oeste, nordeste e norte do país, participam de um arranjo de projetos de desenvolvimento institucional. Este arranjo tem, como objetivo geral, formar uma rede de laboratórios credenciados pelo MAPA que, por meio da acreditação do INMETRO na norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, tenham sua competência técnica reconhecida e resultados aceitos internacionalmente,



podendo, com isto, demonstrar a qualidade e a segurança dos produtos do agronegócio brasileiro e ampliar a sua competitividade nos mercados interno e externo (Anthonisen, 2013). Os projetos que integram este arranjo são transversais, havendo a integração destes laboratórios em ações como capacitação, infraestrutura e revisão de documentos. Participam deste arranjo laboratórios de sementes, qualidade do leite e fitopatologia, sendo que cinco deles são de sementes e estão localizados nas regiões sul, centro-oeste e sudeste do Brasil. A necessidade de realização de comparações interlaboratoriais também era uma necessidade destes laboratórios de sementes, originando uma oportunidade de uma rede de cooperação entre estes laboratórios de sementes.

Após a observação deste cenário, iniciou-se a intervenção para formar uma rede de cooperação entre estes laboratórios de sementes. Para operacionalizar esta rede de cooperação, foi estabelecido contato com os responsáveis técnicos destes laboratórios para sondagem do interesse em participar de um interlaboratorial. Todos manifestaram interesse em cooperar. Depois, foi feito contato com o órgão supervisor LASO/LANAGRO/RS, para que também realizasse a análise de uma amostra. Com a concordância do mesmo, estava formada uma rede de seis laboratórios que se dispunham a cooperar para realização do interlaboratorial.

O estabelecimento da rede de cooperação deu-se devido à confiança e à reputação estabelecida entre os laboratórios de sementes, conforme sugerido por Cruz *et al.* (2009). Estes laboratórios buscam ser eficientes e garantir a qualidade dos seus resultados por meio da atuação conjunta, conforme proposto por Balestrin *et al.* (2005).

Com os dados dos participantes, iniciou-se análise para decisão de qual ensaio realizar e qual matriz utilizar, tendo por base o escopo de cada um dos laboratórios, conforme pode ser observado na Figura 1. A grande dificuldade estaria em adequar um dos laboratórios que trabalha com espécies florestais, visto a especificidade da matriz utilizada. A escolha do ensaio deveria ser feita dentro do escopo dos laboratórios, ou seja, teste de germinação, análise de pureza (AP), determinação de outras sementes por número (DOSN), verificação de espécies e cultivares, determinação de umidade, teste de tetrazólio, exame de sementes infestadas e peso de mil sementes (PMS). Foi escolhido o teste de germinação por ser a mais frequente análise, sendo um ensaio objetivo, de fácil preparo da amostra e por fazer parte do escopo de todos os laboratórios.

Para a escolha da matriz, foi utilizada uma espécie que frequentemente é utilizada em ensaios de interlaboratoriais e que integrava o escopo da maioria dos laboratórios, a soja. Um laboratório não possuía soja como matriz, o que poderia gerar dúvidas interpretativas do teste e inadequação de equipamentos, embora o método fosse padronizado. Em contato com o responsável

técnico deste laboratório, ficou acertada a tentativa de participação. Também foi avaliada a localização de cada laboratório, a fim de viabilizar que as amostras chegassem com maior brevidade possível aos laboratórios, sofrendo menor influência do ambiente externo.

O interlaboratorial em análise de sementes foi executado em quatro grandes etapas: planejamento, preparo da amostra, execução do ensaio e avaliação do desempenho, conforme proposto por Albano *et al.* (2007). O planejamento culminou com a elaboração de documento denominado “Plano de ação para o programa de interlaboratorial”. Neste documento, informações essenciais foram disponibilizadas, como objetivos, organização, participantes, ensaio, matriz, preparo e envio do item de ensaio, métodos, relato dos resultados e cronograma do programa de interlaboratorial.

Localização	Ensaio	Matriz
Região sudeste	Análise de pureza, determinação de outras sementes por número, verificação de espécies e cultivares, determinação de umidade, teste de tetrazólio, teste de germinação, exame de sementes infestadas e peso de mil sementes.	Milho, sorgo, milheto, feijão e soja.
Região sul	Teste de germinação, análise de pureza, determinação de umidade e peso de mil sementes.	Espécies florestais nativas, exóticas
Região sul	Análise de pureza, determinação de outras sementes por número, verificação de espécies e cultivares, determinação de umidade, teste de superação de dormência e teste de germinação.	Grandes culturas e forrageiras.
Região sul	Análise de pureza, determinação de outras sementes por número, teste de germinação e peso de mil sementes.	Grandes culturas e forrageiras.
Região centro-oeste	Análise de pureza, determinação de outras sementes por número, verificação de espécies e cultivares, determinação de umidade, teste de superação de dormência e teste de germinação.	Grandes culturas e forrageiras
Região sul	Análise de pureza, determinação de outras sementes por número, verificação de espécies e cultivares, determinação de umidade, teste de tetrazólio, teste de germinação, exame de sementes infestadas e peso de mil sementes.	Olerícolas, grandes culturas e forrageiras.

**Figura 1. Localização regional e escopo dos laboratórios participantes do interlaboratorial**

Fonte: Elaborado pelos autores.

O ensaio foi estruturado em uma rodada de comparações interlaboratoriais. Teve, como objetivos, mensurar o desempenho individual dos laboratórios para o ensaio proposto; subsidiar o monitoramento contínuo do desempenho dos laboratórios; fornecer subsídios para identificação e correção de problemas analíticos; garantir a qualidade dos resultados dos laboratórios.

O teste foi realizado com amostras de soja (*Glycine max*), aproximadamente 500 g de amostra, fração de sementes puras e o teste de germinação com determinação de plântulas normais, plântulas anormais, sementes duras e sementes mortas. A preparação da amostra ocorreu sob responsabilidade do laboratório em estudo neste relato técnico, com homogeneização conforme determina a RAS (MAPA, 2009).

O preparo das amostras foi realizado criteriosamente, de maneira a garantir a homogeneidade e a estabilidade da amostra. O acondicionamento das amostras foi em caixas de papel específicas para armazenamento de sementes. Estas caixas de papel foram dispostas em caixas de isopor para evitar danos relacionados às condições ambientais. Após o endereçamento aos destinatários, as amostras foram enviadas simultaneamente via Sedex, objetivando a um transporte rápido e seguro.

A execução das análises teve por base um documento encaminhado com a amostra, chamado “Instruções técnicas para programa interlaboratorial”. Este documento continha orientações como recepção, protocolo, obtenção da amostra de trabalho, teste de germinação e avaliação do teste, conforme determina as RAS (MAPA, 2009) e Padrões para Produção e Comercialização de Sementes de soja constantes na Instrução Normativa nº 45 de 17 de setembro de 2013.

Os cálculos relacionados à execução do ensaio foram feitos totalizando-se o número de plântulas normais, anormais, sementes duras e sementes mortas de cada uma das quatro repetições, e realizando-se média aritmética destes valores. Eventuais arredondamentos, bem como avaliação em relação à tolerância máxima admitida, ocorreram conforme determina as RAS (MAPA, 2009).

Os resultados obtidos em cada laboratório foram enviados para análise estatística. Os resultados das médias obtidas foram expressos em porcentagem, sendo que o valor total, ou seja, a soma das plântulas normais, plântulas anormais, sementes duras e semente mortas, deve fechar em 100%. Após o envio dos resultados por parte dos laboratórios participantes, conforme data previamente estabelecida, cada laboratório recebeu por e-mail o seu código de identificação. Para evitar influências, os resultados foram recebidos e organizados por um colaborador que não atua na realização de análise de sementes. Este mesmo profissional foi quem informou os códigos para cada laboratório. O código de identificação proporcionou a confidencialidade na elaboração do relatório final, onde cada laboratório somente identificaria o seu resultado.

A avaliação do desempenho ocorreu conforme determina as Regras para Análise de Sementes (MAPA, 2009). Apenas um laboratório encontrou dificuldades técnicas relacionadas à matriz utilizada e não concluiu o interlaboratorial, portanto não apresentou resultados. Os resultados obtidos (média das quatro repetições) estão relatados na Tabela 1, onde, através de códigos, expressa os resultados fornecidos por cada um dos laboratórios.

Tabela 1.

**Resultados obtidos pelos laboratórios participantes do interlaboratorial**

	LAB.SEM.01	LAB.SEM.02	LAB.SEM.03	LAB.SEM.04	LAB.SEM.05
Média de plântula normal	95	92	99	89	90
Média de plântula anormal	5	8	1	11	10
Média de semente dura	0	0	0	0	0
Média de semente morta	0	0	0	0	0

**Nota.** Fonte: Elaborado pelos autores.

Para avaliação do desempenho, foi calculada a média do grupo para cada um dos parâmetros (plântulas normais, plântulas anormais, sementes duras e sementes mortas). Este valor médio foi utilizado para estabelecimento dos limites de tolerância, de acordo com a RAS (MAPA, 2009). Assim, foi verificada a tolerância máxima admitida e foi estabelecido um valor mínimo tolerado e um valor máximo tolerado. Para cada laboratório, foi atribuído um parecer definido como “Conforme” para resultados dentro dos limites de tolerância estabelecidos, e “Não Conforme” para resultados fora dos limites de tolerância estabelecidos. Os limites de tolerância para este estudo estão apresentados na Tabela 2. Os resultados “Conforme” são expressos pela letra “C” e os “Não Conforme” pelas letras “NC”, e são apresentados na Tabela 3.

Tabela 2

**Valor médio do grupo e limites de tolerância aceitáveis**

	Plântula normal	Plântula anormal	Semente dura	Semente morta
Valor de referência (média do grupo)	93	7	0	0
Mínimo tolerado	87	2	0	0
Máximo tolerado	99	12	0	0

**Nota.** Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados apresentados pelos laboratórios, na grande maioria, estavam em conformidade, como demonstra a Tabela 3. A apresentação satisfatória dos resultados evidencia que não houve problemas com o preparo e envio das amostras e na compreensão e execução do método.

Tabela 3

#### Avaliação da conformidade dos resultados

	LAB.SEM.01	LAB.SEM.02	LAB.SEM.03	LAB.SEM.04	LAB.SEM.05
Média de plântula normal	C	C	C	C	C
Média de plântula anormal	C	C	NC	C	C
Média de semente dura	C	C	C	C	C
Média de semente morta	C	C	C	C	C

**Nota.** Fonte: Elaborado pelos autores.

Os entrevistados consideraram que o processo atendeu às necessidades, uma vez que foi possível atender aos objetivos. Avaliaram que, havendo necessidade pela ausência de EP, o processo poderia ser novamente realizado.

O estabelecimento da rede de cooperação deu-se devido à confiança e à reputação estabelecida entre os laboratórios de sementes, conforme sugerido por Cruz *et al.* (2009). Estes laboratórios buscam ser eficientes e garantir a qualidade dos seus resultados por meio da atuação conjunta, conforme proposto por Balestrin *et al.* (2005).

## 5 CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação de redes de cooperação entre laboratórios, que possuem o objetivo de atender à ISO/IEC 17025:2005, foi evidenciada através da realização de um interlaboratorial. A confiança e a reputação estabelecida entre os laboratórios foram fundamentais para o estabelecimento da rede de cooperação, conferindo credibilidade ao processo. O interlaboratorial trouxe benefícios no sentido de comprovação da garantia dos resultados, busca por oportunidades de melhoria e eliminação de possíveis não conformidades. Além disto, propiciou fortalecimento da parceria entre estes laboratórios, o que pode facilitar desenvolvimento de trabalhos futuros.

Um ponto forte, que contribuiu para o sucesso da realização deste interlaboratorial, foi o fato de que as análises de sementes possuem metodologia padronizada nacionalmente. Aliado a isto, cada laboratório pretendia verificar conformidade de seus resultados, não havendo caráter competitivo entre os mesmos. A garantia da confidencialidade é considerada essencial, pois embora o objetivo não seja ranquear os laboratórios, evita possíveis situações constrangedoras.

Destaca-se também o fato do baixo ônus financeiro, sendo acessível aos laboratórios, que não tiveram custos financeiros para participação, somente para realização da análise. As despesas para o LASO organizador foram, além dos custos da realização da análise, somente despesas para remessa do material via Sedex e impressão dos relatórios.

No Brasil, há poucos provedores de EP para análise de sementes e, eventualmente, pode haver ausência do mesmo. A formação de redes de cooperação para estabelecimento de interlaboratoriais pode ser adotada como alternativa, de baixo custo, para diferentes laboratórios, inclusive em diferentes regiões do país.

Além disto, laboratórios que encontrem dificuldades para se adequarem a propostas de EP em função da especificidade da matriz utilizada, tem como alternativa viável a formação de redes de cooperação.

É importante destacar que este trabalho apresenta algumas limitações. Em eventos futuros, deve ser avaliada a possibilidade de maior informatização para o envio dos resultados e obtenção dos códigos de identificação, o que, neste interlaboratorial, ocorreu via e-mail. Além disto, poderia ser incluída outra análise além do teste de germinação, o que exigiria um planejamento diferenciado, especialmente no que se refere ao preparo da amostra. O estudo desta rede de cooperação poderia ser ampliado, avaliando-se outras ações que estão sendo executadas conjuntamente para promoção do conhecimento e adequação dos laboratórios participantes.

## REFERÊNCIAS

Albano, F., Rodrigues, M., & Albano, J. (2007). Garantia da qualidade analítica através de programas de comparação interlaboratorial. *Anais da Semana de Engenharia de Produção Sul-Americana*. Salto, Uruguay, VII.

Anthonisen, D. G. (2013). Rede de laboratórios credenciados pelo MAPA para acreditação de ensaios na norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (Projeto), Pelotas, RS, Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2005). *ISO/IEC 17025 Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração*. Rio de Janeiro, RJ: Autor.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2011). *ISO/IEC 17043 Avaliação de conformidade - Requisitos gerais para ensaios de proficiência*. Rio de Janeiro, RJ: Autor.

Balestrin, A., Vargas, L. M., & Fayard, P. (2005). Criação de conhecimento nas redes de cooperação interorganizacional. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 45(3), 52–64.

Biancolino, C. A., Kniess, C. T., Maccari, E. A., & Rabechini, R. (2012). Protocolo para elaboração de relatos de produção técnica. *Revista de Gestão e Projetos-GeP*, 3(2), 294–307.

Chui, Q. S. H., Bispo, J. de A., & Iamashita, C. O. (2004). O papel dos programas interlaboratoriais para a qualidade dos resultados analíticos. *Química Nova*, 27(6), 993–1003.

Costa, J. G., & Rocha, G. M. (2005). Organização e avaliação de comparações interlaboratoriais. *Anais do Encontro para a Qualidade de Laboratórios*. São Paulo/SP.

Cruz, J. A. W., Martins, T. S., & Quandt, C. O. (2009). Redes de cooperação: um enfoque de governança. *Revista Alcance*, 15(2), 190–208.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2015). *Embrapa em números*. Brasília: Autor.

*Instrução Normativa nº 1, de 16 de janeiro de 2007* (2007). Estabelecer os critérios para credenciamento, reconhecimento, extensão de escopo e monitoramento de laboratórios no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

*Instrução Normativa nº 34, de 14 de julho de 2011* (2011). Altera a Instrução Normativa nº 1, de 16 de janeiro de 2007. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Org.). (2009). *Regras para Análise de Sementes*. Brasília: Autor.

Paim, C. da F. (2010). A criação de conhecimento no contexto das redes de cooperação: o caso da Rede Metrológica/RS. *Apresentado em Congresso Virtual Brasileiro de Administração, VII*. Recuperado em 18 julho, 2015, de [http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm\\_1711.pdf](http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm_1711.pdf)

Soares, M. A., & Costa, H. G. (2004). Ensaio de proficiência e comparações interlaboratoriais na acreditação de laboratórios: requisitos da norma ISO/IEC 17011. *Apresentado em Congresso Latino-Americano de Metrologia, Foz do Iguaçu PR, VII*. Recuperado em 13 maio, 2015, de <http://repositorios.inmetro.gov.br/handle/10926/1779>

Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (2a ed.). Porto Alegre: Bookman.