



Exacta

ISSN: 1678-5428

exacta@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Bender, Rodrigo S.; Pizzolato, Morgana; Albano, Filipe
ISO/IEC 17025: custos de acreditação em uma universidade pública brasileira
Exacta, vol. 15, núm. 1, 2017, pp. 1-14
Universidade Nove de Julho
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81050129001>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

ISO/IEC 17025: custos de acreditação em uma universidade pública brasileira

ISO/IEC 17025: accreditation costs in a Brazilian public university

Rodrigo S. Bender¹

Morgana Pizzolato²

Filipe Albano³

¹Engenheiro de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, RS [Brasil] rodrigo.sbender@gmail.com

²Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Professora adjunta do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, RS [Brasil]

³Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Professor da Faculdade de Engenharia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC-RS. Porto Alegre, RS [Brasil]

Resumo

A norma ISO/IEC 17025 é um padrão de qualidade internacional que especifica os requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Esta norma traz diversos benefícios a laboratórios ligados a instituições de ensino superior, o que tem feito estes, no Brasil, buscarem a acreditação. Todavia, entre as dificuldades encontradas neste tipo de projeto, está o custo envolvido, tema pouco explorado pela literatura. Considerando-se que a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) apoia seus laboratórios na implantação desta norma, objetivou-se neste artigo identificar e quantificar os custos de acreditação nos laboratórios da UFSM, acreditados ou que trabalham em um projeto para acreditação. Assim, realizou-se um levantamento/survey nestes laboratórios com objetivo exploratório e analisaram-se os dados obtidos quantitativa e qualitativamente. Observou-se que custos relacionados com horas de trabalho estão ligados à qualificação dos colaboradores, e que altas despesas em equipamentos e infraestrutura ocorrem em laboratórios com recursos financeiros externos.

Palavras-chave: Acreditação. ISO/IEC 17025. Laboratórios universitários. Sistemas de Gestão da Qualidade.

Abstract

ISO/IEC 17025 is an international standard that specifies the general requirements for evaluating the competence of laboratories involved in testing and calibration. This standard brings several benefits to university laboratories, which, thus, seek to obtain the accreditation. However, although cost is one of the main obstacles in this process; this topic has not been sufficiently studied. Since the Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) supports its laboratories for the implementation of this standard, it was chosen for this article to identify and quantify the accreditation costs of its laboratories that have obtained it or are working toward the goal. An exploratory literature review was carried out, and the data gathered were analyzed qualitatively and quantitatively. This study observed that the costs related to hours worked are linked to staff qualification and that high expenses in equipment and infrastructure occur in laboratories that receive financial resources from external providers.

Keywords: Accreditation. ISO/IEC 17025. Quality Management Systems. University laboratories.

1 Introdução

A norma ISO/IEC 17025 especifica os requisitos gerais para a confirmação da competência técnica de laboratórios, tanto por organismos acreditadores como por autoridades reguladoras e clientes do laboratório (ISO, 2013). Ao demonstrar a um organismo de terceira parte a conformidade para processar a avaliação de produtos, processos, serviços, sistemas de gestão ou pessoal, um laboratório é acreditado por este organismo (Inmetro, 2007). Esta norma, desde seu lançamento em 1999, tem sido o padrão mais relevante para o contexto da metrologia (Klenovski, 2006) e se insere, conforme Abdel-Fatah (2010), no contexto da busca da garantia, por fornecedores e clientes, de que os produtos, materiais ou serviços que oferecem ou compram possuem qualidade, a fim de que sejam minimizados os riscos de produção ou fornecimento de um item defeituoso.

No Brasil, existem atualmente 360 laboratórios de calibração e 887 laboratórios de ensaio acreditados na ISO/IEC 17025, dos quais 27 são ligados às Instituições de Ensino Superior (IES), como universidades ou faculdades (Inmetro, 2016). A Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) conta atualmente com três laboratórios acreditados, mas pretende ampliar este número por meio do apoio a “projetos de adequação para acreditação de laboratórios”, conforme especificado em seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) (UFSM, 2011).

Encontrar dificuldades na introdução de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) é algo intrínseco a qualquer organização (Silva; Queiroz, & Queiroz, 2015). A acreditação de laboratórios vinculados à IES é, **outrossim, um processo bastante particular**. A prestação de serviços nestes laboratórios ocorre juntamente com atividades de ensino e pesquisa, as quais muitas vezes são a principal função exercida por seus colaboradores,

bem como os fatores de suas avaliações de desempenho. Também se observa uma alta rotatividade de mão de obra e escassez de recursos financeiros, este último um grande empecilho durante os trabalhos de um projeto para acreditação.

O desempenho financeiro é apontado por Falconi (2009) como uma métrica primordial para as organizações, pois é o que garante sua sobrevivência; e o custo é um dos elementos do Project Management Triangle (modelo de restrições na gestão de projetos), em conjunto com escopo e prazo (APM, 2012). Apesar disto, não foram encontrados na literatura trabalhos que apresentassem claramente os custos envolvidos no processo de acreditação de laboratório, sobretudo os laboratórios universitários os quais apresentam dificuldades financeiras (seção 3). Assim, acredita-se que a correta identificação destes custos pode auxiliar os laboratórios desde o início do projeto de acreditação bem como reduzir os insucessos ou o prolongamento excessivo deste processo, de modo que tanto a IES quanto a sociedade receberão os benefícios diversos decorridos da acreditação destes laboratórios.

Portanto, neste artigo, tem-se como objetivo estimar os custos envolvidos no processo de obtenção do primeiro escopo acreditação de laboratórios da UFSM, tanto nos já acreditados como naqueles em busca desta acreditação. Aqui não se discutem métodos de custeio, ou custos diretos e indiretos, limitando-se à estimativa das fontes de custos pesquisados, conforme descrito no trabalho.

Para a realização desta pesquisa, foram cumpridas três etapas: (i) pesquisa bibliográfica, (ii) coleta de dados e (iii) análise dos dados. Na primeira etapa, foram procurados trabalhos que abordassem os custos de acreditação de laboratórios bem como o processo de acreditação de laboratórios de IES universitários. Na coleta de dados, foi definida a população estudada, composta por laboratórios da UFSM já acreditados ou os que es-

tavam trabalhando em um projeto para acreditação. Realizaram-se entrevista direta estruturada, com perguntas abertas (Malhorta *et al.*, 2005), e questionamentos a fim de se compreender melhor o laboratório entrevistado e seu *status* quanto à acreditação para, em seguida, verificarem-se os custos. Na terceira etapa, os dados obtidos foram analisados quantitativamente, comparando-se os resultados obtidos em cada indivíduo da população, e esta análise foi qualitativamente complementada por meio da revisão de literatura e da experiência dos autores com a norma ISO/IEC 17025 e laboratórios de IES.

Deste modo, esta pesquisa pode ser classificada como um levantamento ou *survey*, devido à coleta de dados ter ocorrido diretamente na população estudada, com objetivos exploratórios, por ser um levantamento preliminar em uma amostra restrita, dada a sua pequena abordagem na literatura (Turrioni & Mello, 2012).

Assim, este trabalho inicia com uma revisão de literatura acerca de acreditação de laboratórios de IES e de custos de acreditação. Posteriormente, é relatada a coleta de dados realizada e são apresentados e discutidos os resultados que embasaram a conclusão deste estudo.

2 Acreditação de laboratórios universitários

Laboratórios vinculados a universidades possuem o diferencial de realizarem simultaneamente as atividades de ensino, pesquisa e extensão (Felippes; Aguiar & Diniz, 2011; Grochau & Caten, 2012; Magalhães, 2006; Rodrigues, 2011) em um mesmo local, o que torna o processo de acreditação complexo (Fernandes *et al.*, 2006; Grochau *et al.*, 2010; Hullihen; Fitzommons & Fisch, 2009; Jornada *et al.*, 2008; Zapata-Gracia, Llaurodo & Rauret, 2007), bem como pelo fato

de os serviços externos não serem uma prioridade (Fernandes *et al.*, 2006; Grochau *et al.*, 2010; 2006; Zapata-Gracia, Llaurodo & Rauret, 2007) e não impactarem no desempenho dos colaboradores, os quais são avaliados pelo ensino e por publicações (Grochau & Caten, 2012). Além disso, os padrões de qualidade disponíveis não valorizam o desempenho científico dos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento (Robins; Scarll & Key, 2006) e a sua implantação não deve estabelecer barreiras tanto para a excelência acadêmica (Felippes; Aguiar & Diniz, 2011) quanto para o grau de liberdade demandado para a pesquisa (Felippes; Aguiar & Diniz, 2011; Robins; Scarll & Key, 2006).

Entre outras dificuldades relatadas na literatura sobre a acreditação de laboratórios de IES, incluem-se: (i) a alta rotatividade dos colaboradores (como alunos de graduação e pós-graduação) (Grochau & Caten, 2012; Rodrigues, 2011); (ii) a complexidade para a realização de aquisições (Scheid *et al.*, 2013) e contratação de serviços externos (Zapata-Gracia, Llaurodo & Rauret, 2007); (iii) a falta de clareza nas funções e responsabilidades dos colaboradores (Grochau *et al.*, 2010) e a participação destes colaboradores no novo sistema (Piratelli; 2011; Scheid *et al.*, 2013); (iv) a dependência do laboratório para com a universidade na qual está inserido (Grochau & Caten, 2012; Piratelli; 2011); (v) os custos do processo (Hullihen; Fitzommons & Fisch, 2009; Papadimitriou & Westerheijden, 2010); e (vi) as dificuldades em se obterem recursos financeiros (Felippes; Aguiar & Diniz, 2011; Scheid *et al.*, 2013) e humanos (Scheid *et al.*, 2013) para que os requisitos da norma sejam atendidos.

Apesar das dificuldades acima citadas, laboratórios universitários têm tido êxito na acreditação de seus ensaios e calibrações, o que resulta em avanços como: (i) o aumento na prestação de serviços externos (Fernandes *et al.*, 2006; Grochau

et al., 2010; ; Rodima *et al.*, 2005), (ii) a melhoria dos serviços prestados (Felippes; Aguiar & Diniz, 2011; Jornada *et al.*, 2008), (iii) a redução de custos operacionais (Fernandes *et al.*, 2006), (iv) o aperfeiçoamento do fluxo de trabalho ou da organização do laboratório em geral (Rodrigues, 2011; Zapata-Gracia, Llaurodo & Rauret, 2007), (v) os progressos em termos de infraestrutura (Mendes; Reguly & Strohaecker, 2010), e (vi) o maior potencial para recebimento de recursos (Grochau *et al.*, 2010). Em termos de pesquisa e ensino, é relatada uma melhoria nas atividades de pesquisa (Felippes; Aguiar & Diniz, 2011; Jornada *et al.*, 2008; Rodrigues, 2011; Zapata-Gracia, Llaurodo & Rauret, 2007), uma maior aproximação do ensino com a realidade (Felippes; Aguiar & Diniz, 2011; Rodima *et al.*, 2005; Zapata-Gracia, Llaurodo & Rauret, 2007), um aperfeiçoamento no ensino ou na inserção de uma cultura relacionada à qualidade (Felippes; Aguiar & Diniz, 2011; Hullihen; Fitzsimmons & Fisch, 2009; Jornada *et al.*, 2008; Navarro & Malfanti, 2007; Mendes; Reguly & Strohaecker, 2010; Rodrigues, 2011) e uma maior retenção do conhecimento (Hullihen; Fitzsimmons & Fisch, 2009).

3 Custo na acreditação de laboratórios

A acreditação de um laboratório implica a construção de um SGQ, aquisição de equipamentos e mudanças diversas, o que acarreta em um custo para que este objetivo seja alcançado, como qualquer projeto. Este custo é considerado elevado, sendo um fator de dificuldade para acreditação de laboratórios em geral (Abdel-Fatah, 2010; Biasini, 2012; McGrownder *et al.*, 2010; Seneviratne, 2006) bem como de laboratórios universitários (Hullihen; Fitzsimmons & Fisch, 2009; Papadimitriou & Westerheijden, 2010). Estes

custos elevados contrastam com a falta de recursos financeiros que os laboratórios enfrentam (McGrownder *et al.*, 2010; Wangkahat; Nookhai & Pobkeeree, 2012), particularmente os universitários (Zapata-Garcia; Llaurodo & Rauret, 2007).

Apesar da relevância dos custos no processo de acreditação e da falta de recursos financeiros a que os laboratórios estão sujeitos, poucos trabalhos sugerem efetivamente a quantificação desses custos. Henri *et al.* (2009) colocam, como responsabilidade do gerente de projeto, o controle do progresso do trabalho de acordo com os objetivos, prazos e custos. Na abordagem de implantação da ISO/IEC 17025 apresentada por Grochau e Caten (2012), está incluída a etapa de cálculo de custos para implantação do SGQ. Tais custos, conforme as autoras, podem levar à priorização por acreditar um ensaio com maior demanda de serviços.

Para que se realize um planejamento de custos no processo de acreditação, é necessário que se conheçam as fontes de custos deste processo. Entretanto, não foi encontrado, na pesquisa bibliográfica realizada, nenhum trabalho que focasse na descrição destas fontes de custo. Grochau e Caten (2012) sugerem alguns itens a serem verificados em sua proposta de implantação, conforme descrito no Quadro 1, em que estão incluídas fontes de custo apontadas como relevantes em outras investigações.

Na literatura pesquisada, também não foram encontrados trabalhos que analisassem quantitativamente os custos do processo de acreditação na ISO/IEC 17025, e as fontes de custos, apontadas no Quadro 1, foram consideradas insuficientes para uma quantificação efetiva destes, que é o objetivo do atual estudo. Assim, buscaram-se informações por meio de uma entrevista com um especialista da Rede Metrológica RS (RMRS), organismo regional de reconhecimento de laboratórios na ISO/IEC 17025, que indicou como custos do processo de acreditação: capacitação de pessoal;

Autor	Custos relevantes
Grochau e Caten (2012)	Calibração e funcionamento dos equipamentos em relação ao escopo; conhecimento e habilidade dos operadores; uso de métodos válidos e descritos; adequação das instalações.
McGrownder et al. (2010)	Aquisição de novos equipamentos.
Biasini (2012)	Manutenção e calibrações.
Abdel-Fatah (2010)	Construção e manutenção do SGQ; treinamentos; atualização de normas; calibrações; reavaliações periódicas; renovação do certificado de acreditação; atendimento as condições ambientais.
Hullihen, Fitzsimmons e Fisch (2009)	Calibrações e controle dos instrumentos.

Quadro 1: Fontes de custos apontadas na literatura

infraestrutura; aquisição de equipamentos; calibrações; horas de trabalho do pessoal envolvido; material de escritório; consultoria; aquisição de normas e auditoria de acreditação. Ressalta-se que os custos com manutenção (Biasini, 2012) e renovação do certificado de acreditação (Abdel-Fatah, 2010) não fazem parte do escopo deste trabalho por este restringir-se aos custos da primeira acreditação do laboratório.

4 Coleta de dados

Para que fossem estimados os custos de acreditação em laboratórios da UFSM, foi inicialmente definida a população a ser pesquisada, sendo esta composta por laboratórios já acreditados ou por aqueles que já haviam iniciado as atividades de um projeto de acreditação, ou seja, que apresentavam documentos com o objetivo de atender os requisitos da norma, etapa incluída por Grochau e Caten (2012) nos passos da implantação do SGQ, baseado na ISO/IEC 17025, e também descrita na experiência de implantação relatada por Hullihen,

Fitzsimmons e Fisch (2009). Assim, foram totalizados oito laboratórios, sendo três acreditados (Laboratórios A, B e C), e cinco em processo de acreditação (Laboratórios D, E, F, G e H).

A partir do contato com cada um dos laboratórios, foi solicitada a designação de um colaborador (professor ou funcionário) que esteve, ou estivesse ainda, envolvido diretamente com o projeto de acreditação e, portanto, conhecesse os custos deste processo. Os dados foram coletados por meio de entrevista direta estruturada, com perguntas abertas, na população estudada (Malhorta, 2005). A entrevista compôs-se de questionamentos que visavam, primeiramente, a conhecer o laboratório e sua situação em relação à acreditação e, em seguida, a estimar seus custos de acreditação.

Assim, para que o laboratório e sua situação em relação à acreditação fossem caracterizados, foram realizados os questionamentos descritos no Quadro 2.

No caso dos custos de acreditação, foi ressaltado para os entrevistados que deveriam ser consideradas despesas específicas da primeira acreditação. Desta maneira, foram obtidas as fontes de custos, de acordo com o apresentado no Quadro 3.

Pelo fato de os laboratórios muitas vezes não possuírem dados históricos das despesas para todos os itens pesquisados, consideraram-se os valores mais atuais. Para a estimativa de custos com horas de trabalho, optou-se por utilizar, como valor, aqueles previstos em editais recentes de seleção para as categorias profissionais dos colaboradores citados pelo laboratório. O valor da hora de trabalho do colaborador multiplicado pela sua dedicação média semanal e pelo período trabalhado no laboratório (Questão 1.4) forneceu o custo de horas deste trabalhador. Assim, o custo com horas de trabalho do laboratório foi calculado pela soma do custo com horas de cada colaborador (Equação 1).

Questionamento	Descrição
1.1 Data (mês/ano) de início dos trabalhos	Considerar a data de início da descrição dos procedimentos.
1.2 Etapa atual	A partir das opções apresentadas, o laboratório deve selecionar aquela que mais se adequa à sua realidade atual.
1.3 Número de funcionários atuais do laboratório	Considerar pessoal administrativo, técnicos laboratoristas, professores e bolsistas de mestrado e doutorado que não limitam suas atividades a ensaios para sua pesquisa.
1.4 Pessoas envolvidas com o processo de acreditação	Indicar função/cargo e número de horas dedicadas em média, por semana, aos trabalhos dos colaboradores que se envolviam diretamente na construção do SGQ.
1.5 Escopo da primeira acreditação	Especificar o escopo da primeira acreditação do laboratório.
1.6 Data (mês/ano) da obtenção da primeira acreditação	Especificar a data a partir da qual os ensaios do primeiro escopo passaram a ser acreditado.
1.7 Escopo atual	Especificar o escopo atual do laboratório, caso tenha sido realizada extensão de escopo desde a primeira acreditação.

Quadro 2: Parte 1: Caracterização do laboratório

$$\text{Custo com horas de trabalho} = \sum_{i=1}^n (S_i \times W_i \times T_i) \quad (1)$$

S= remuneração/semana; W=horas de trabalho/semana; T=semanas trabalhadas; n=número de trabalhadores

5 Resultados e discussão

Na Tabela 1, são apresentados os resultados gerais da pesquisa. Na primeira coluna, constam informações da parte 1 deste estudo, tais como o número de colaboradores, a data de início das atividades para acreditação, o escopo da primeira

Fontes de custo	Detalhamento
2.1 Aquisição de novos equipamentos de medição	Equipamentos adquiridos para que os ensaios do escopo pudessem ser realizados.
2.2 Calibração de equipamentos	Equipamentos que foram calibrados para que os ensaios do escopo pudessem ser realizados e custo das calibrações.
2.3 Modificações de Infraestrutura	Reformas de salas ou construção de prédios para comportar o SGQ e atender a condições ambientais.
2.4 Consultorias e cursos de capacitação	Consultorias externas para auxílio na construção do SGQ e de cursos realizados pelos colaboradores do laboratório para que fossem adquiridos conhecimentos relevantes ao SGQ.
2.5 Aquisição de Normas	Normas adquiridas para os ensaios técnicos do escopo, além da ISO/IEC 17025.
2.6 Materiais de escritório	Computadores, <i>software</i> de gestão, condicionadores de ar para setores administrativos, mesas, cadeiras, arquivos, entre outros, que foram realizados em virtude da construção do SGQ.
2.7 Auditoria de acreditação	Auditoria do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).
2.8 Mão de obra	Horas dedicadas pelos colaboradores do laboratório à construção do SGQ e cargos.
2.9 Outros	Relatos de custos não abrangidos no questionário.

Quadro 3: Parte 2 – fontes de custos

acreditação e, no caso do laboratório ser acreditado, a data desta efetivação, além da situação atual do escopo e outras informações relevantes sobre o laboratório. Na segunda coluna, está o custo total da parte 2, seguido dos percentuais em cada fonte de custo pesquisada. A ausência de valores em alguma das fontes de custo indica a não incidência deste no laboratório.

5.1 Equipamentos e infraestrutura

Observando-se a Tabela 1, é possível verificar uma ampla diferença de custos com equipamentos e infraestrutura entre os laboratórios pes-

quisados, o que se atribui à natureza dos recursos financeiros dos laboratórios e à estrutura prévia disponível. Os laboratórios B, C, F e H iniciaram a acreditação com recursos externos à universidade, enquanto os demais (A, D, E e G) tinham

à disposição apenas recursos próprios ou institucionais. Assim, a Tabela 2 detalha os custos com equipamentos e infraestrutura de cada laboratório, ratificando a distinção observada.

Tabela 1: Resultado geral da coleta de dados (valores em R\$)

Laboratório e caracterização		Custos			
Laboratório A: possui colaboradores e iniciou as atividades para acreditação em mar./2002. Acreditado desde mar./2005 em análise de resíduos de alimentos, um resíduo. Atualmente, o escopo é de seis resíduos.	2.1	-	2.6	—	
	2.2	10.000,00 (2,8%)	2.7	NQ	
	2.3	—	2.8	296.957,33 (80,9%)	
	2.4	60.000,00 (16,3%)			
	2.5	101,90 (>0,1%)	2.9	367.059,23	
			Total		
Laboratório B: possui 21 colaboradores e iniciou as atividades para acreditação em mar./2011. Acreditado desde jul./2013 em análise de agrotóxicos em alimentos, um ensaio.	2.1	565.000,00 (57,9%)	2.6	12.000,00 (1,2%)	
	2.2	29.000,00 (3,0%)	2.7	9.100,00 (0,9%)	
	2.3	15.000,00 (1,5%)	2.8	298.586,27 (30,6%)	
	2.4	35.000,00 (3,6%)		12.000,00 (1,2%)	
	2.5	233,90 (>0,1%)	2.9		
			Total	975.920,17	
Laboratório C: possui 14 colaboradores e iniciou as atividades para acreditação em mar./2005. Acreditado desde abr./2008 em análise de contaminantes em tabaco. Atualmente, o escopo é em tabaco e papel.	2.1	59.428,00 (5,7%)	2.6	42.654,00 (4,1%)	
	2.2	—	2.7	NQ	
	2.3	600.000,00 (57,6%)	2.8	283.081,40 (27,2%)	
	2.4	39.800,00 (3,8%)		16.414,00 (1,6%)	
	2.5	583,60 (>0,1%)	2.9		
			Total	1.041.961,00	
Laboratório D: possui 17 colaboradores e iniciou as atividades para acreditação em fev./2012. Buscando a acreditação em metais pesados e em fertilizantes, o laboratório já foi acreditado e está readequando procedimentos e adquirindo equipamentos.	2.1	46.000,00 (42,7%)	2.6	8.000,00 (7,4%)	
	2.2	—	2.7	—	
	2.3	—	2.8	53.776,87 (49,9%)	
	2.4	—	2.9	—	
	2.5	—			
			Total	107.776,87	
Laboratório E: possui 50 colaboradores e iniciou as atividades para acreditação em ensaios de materiais de construção civil em mar./2013, interrompendo em jul./2013. Planeja retomá-los no próximo ano.	2.1	—	2.6	—	
	2.2	—	2.7	—	
	2.3	—	2.8	2.354,02 (24,5%)	
	2.4	7.240,00 (75,5%)	2.9	—	
	2.5	—	Total	9.594,02	
Laboratório F: possui cinco colaboradores e iniciou as atividades para acreditação em diagnóstico de brucelose animal em mar./2013. Está escrevendo procedimentos técnicos e gerenciais com estrutura física e equipamentos adequados recentemente.	2.1	36.255,00 (27,2%)	2.6	3.644,00 (2,7%)	
	2.2	—	2.7	—	
	2.3	68.000,00 (51,0%)	2.8	18.889,59 (14,1%)	
	2.4	6.355,00 (4,8%)	2.9	—	
	2.5	101,90 (>0,1%)			
			Total	133.245,49	
Laboratório G: possui cinco colaboradores e iniciou as atividades para acreditação em cinco ensaios biológicos em sementes em out./2012. Os procedimentos gerenciais foram escritos e treinados. Já adquiriu e calibrou os equipamentos necessários.	2.1	9.000,00 (25,6%)	2.6	7.000,00 (19,9%)	
	2.2	4.000,00 (11,4%)	2.7	—	
	2.3	—	2.8	8.682,54 (24,6%)	
	2.4	6.425,00 (18,2%)	2.9	—	
	2.5	101,90 (>0,1%)			
			Total	35.209,44	
Laboratório H: possui 11 colaboradores e iniciou as atividades para acreditação em resíduos de pesticidas em vegetais em ago./2009. Está realizando auditorias internas e pretende, em breve, efetuar procedimentos técnicos ainda não descritos.	2.1	1.237.900,00 (72,8%)	2.6	—	
	2.2	26.246,00 (1,5%)	2.7	—	
	2.3	51.000,00 (3,0%)	2.8	266.798,72 (15,7%)	
	2.4	74.410,00 (4,4%)		45.000,00 (2,7%)	
	2.5	—	2.9		
			Total	1.701.354,72	

NQ: Não Quantificado; (-): não caracterizado/não adquirido

Fonte: Os autores.

Tabela 2: Custos com equipamentos e infraestrutura

Laboratórios com recursos externos			
Laboratório B		Laboratório H	
2 Cromatografias gasosas	550.000,00	UPLC-MS/MS	1.200.000,00
Condicionadores de ar	9.000,00	2 condicionadores de ar	5.000,00
Freezers	6.000,00	Balanças analíticas	20.000,00
Reformas gerais	15.000,00	Desumidificador	1.900,00
Total	580.000,00	Freezer e geladeira	11.000,00
		Divisória	1.000,00
		Reformas	50.000,00
		Total	1.288.900,00
Laboratório C		Laboratório F	
Ar condicionado	10.400,00	Destilador	1.800,00
Coifas de exaustão	8.200,00	Agitador de placas	1.200,00
Capelas de exaustão	7.600,00	Misturador e cuba	65,00
Computadores	3.687,00	10 Grades para tubos	200,00
Vidraria, balões	2.300,00	Caixa com luz	200,00
Pipetas	5.600,00	Autoclave	6.000,00
Demais vidrarias	8.651,00	5 Pipetadores	6.500,00
Micropipetadores	12.990,00	2 Timers	40,00
Construção de prédio	600.000,00	5 Refrigeradores	7.250,00
Total	659.608,00	2 Banhos-maria	1.600,00
		Medidor de PH	9.600,00
		Ponteiras	200,00
		Centrífuga	500,00
		Capela de exaustão	1.100,00
		Reforma do laboratório	68.000,00
		Total	104.255,00
Laboratórios sem recursos externos			
Laboratório A		Laboratório E	
Não houve custos		Não houve custos	
Total	0,00	Total	0,00
Laboratório D		Laboratório G	
Acessório gerador de hidretos		Jogo de pesos-padrão	4.000,00
Total	46.000,00	Termômetros	4.000,00
		PHmetro	1.000,00
		Total	9.000,00

Fonte: Os autores.

Na Tabela 2, destaca-se o Laboratório A que, apesar de acreditado, não teve nenhum custo com equipamentos e infraestrutura em razão de os equipamentos utilizados para o primeiro escopo serem compartilhados com os demais ensaios do laboratório, não sendo caracterizado, portanto, como uma despesa resultante da acreditação. O laboratório já possuía um espaço adequado para o atendimento aos requisitos da norma e não necessitou realizar reformas, como, por exemplo, o Laboratório F, que gastou R\$ 68.000,00 em modificações de infraestrutura que representaram 60% dos custos totais, e

o Laboratório H, em que este custo é percentualmente pequeno (3%) o valor (R\$ 51.000,00) é próximo ao do Laboratório F. O custo com infraestrutura teve o maior valor no Laboratório C (R\$ 600.000,00), em virtude da construção de um prédio para a estruturação do laboratório.

Nos laboratórios sem recursos externos, não foram observados custos com infraestrutura, além da quantidade de equipamentos adquirida, e o custo desta fonte foi inferior (Tabela 2). Esta distinção ocorre em razão destes laboratórios buscarem a acreditação em escopos nos quais já realizavam ensaios, reduzindo a necessi-

dade de aquisição de novos equipamentos, além de optarem por um maior compartilhamento da estrutura da acreditação com as demais atividades do laboratório, diminuindo a redundância de equipamentos, conforme sugerido por Biasini (2012), e a realização de reformas para separar, por exemplo, a área de ensino e da de ensaios externos.

5.2 Calibrações

Os elevados custos com calibrações, levantados por Abdel-Fatah (2012), Biasini (2012) e Hullihen, Fitzsimmons e Fisch (2009) como empecilho para a acreditação, não apresentaram, nos laboratórios pesquisados, um percentual elevado em relação ao custo total (Tabela 1). Os maiores valores ocorreram no Laboratório B (R\$ 29.000,00) e no H (R\$ 26.246,00). Os laboratórios D, E e F ainda não haviam realizado calibrações para a acreditação, não apresentando assim custos nesta fonte.

5.3 Cursos e consultorias

Analisando-se os custos em cursos e consultorias, observa-se que um custo elevado nesta fonte acompanha laboratórios já acreditados (Laboratórios A, B, e C) e o Laboratório H, o qual está próximo de solicitar a acreditação. Já, os laboratórios D, E, F e G, cujo SGQ está em fase inicial de implantação, apresentaram custos inferiores nesta fonte. Os últimos três ainda estão sendo auxiliados por um projeto da própria universidade, no qual as consultorias são oferecidas a custos baixos como complemento a cursos contratados de uma empresa externa.

5.4 Materiais de escritório, normas, auditoria e outros custos

Em relação aos materiais de escritório, destacam-se os Laboratórios B e C, que adquiriram equipamentos – mesas, cadeiras, armários e con-

dicionadores de ar –, somando respectivamente R\$ 12.000,00 e R\$ 42.000,00, como pode ser observado na Tabela 1 (item 2.6). Ainda assim, estes valores foram percentualmente pequenos perante o total investido por estes dois laboratórios. O maior percentual ocorreu no Laboratório G (19,9%), relativo a um *software* de gestão de documentos.

O custo com aquisição de normas (Tabela 1), indicado por Abdel-Fatah (2010) e Papadimitriou e Westerheijden (2010), não se demonstrou elevado para nenhum dos laboratórios pesquisados, uma vez que possuíam as normas de ensaios ou portarias antes da construção do SGQ, além disso as normas necessárias eram gratuitas.

Os Laboratórios D, E, F, G e H não tiveram custos com auditoria, tendo em vista que tais despesas se apresentam somente para os laboratórios já acreditados; os Laboratórios A e C não possuíam dados relativos a este custo, e o B apresentou custo de apenas 0,9% (R\$ 9.100,00, Tabela 1) do custo total. Nos Laboratórios A e C, infere-se uma similaridade, pois este custo é incrementado em virtude do número de ensaios solicitados para acreditação, e estes laboratórios também acreditaram apenas um ensaio no primeiro escopo.

Os Laboratórios B, C e H relataram custos em fontes que não estavam descritas nos formulários de pesquisa, sendo, portanto, alocadas em “Outros”. Verificando-se, para os três laboratórios, fontes de custos relativas a reagentes, solventes, padrões analíticos necessários para os ensaios e auditoria de acreditação, cujo valor está fortemente ligado ao escopo de acreditação. Assim, este custo representou R\$ 12.000,00, no Laboratório B (1,2% do total); R\$ 16.414,00, no C (1,6%); e R\$ 45.000,00, no H (2,7%) (Tabela 4, item 2.9), ligado ao escopo de acreditação, mas percentualmente pouco relevante.

5.5 Horas de trabalho

Para as horas de trabalho, observa-se que os laboratórios acreditados A, B, C e H, este último próximo de solicitar a acreditação, apresentaram custos similares com horas de trabalho, destoando dos demais. Assim, considera-se, em primeira análise, que este custo se relaciona com a etapa relativa à acreditação que o laboratório se encontra.

Entretanto, a Tabela 3 detalha, para cada laboratório, o número de semanas desde o início das atividades para acreditação até o momento da pesquisa (caso o laboratório seja acreditado, este corresponde ao número de semanas de atividades até a acreditação), o cargo de cada colaborador envolvido nestas atividades, o número de semanas que ele trabalhou e a estimativa das horas médias dedicadas por semana a estas atividades, além do custo total com horas de trabalho do laboratório.

Na Tabela 3, analisando-se os laboratórios já acreditados, A, B e C, verifica-se que o número de

semanas de trabalho dos Laboratórios A e C também são próximos, mas destoam do Laboratório B, como explicitado na Figura 1. Assim, analisando-se o total de horas de trabalho de cada laboratório (Figura 1), é possível observar que o Laboratório A trabalhou 73,6% mais horas que o B, e 60,3% mais que o C, tal fato pode ser justificado em razão de metade das 140 horas semanais serem de colaboradores de nível médio (iniciação científica e técnico – Tabela 3). A menor qualificação destes colaboradores também reduziu os custos totais, considerando que suas remunerações são inferiores as de outros colaboradores com mestrado ou doutorado, mas pode ser a razão do alto investimento em cursos e consultorias. O Laboratório E, em virtude do pouco tempo de trabalho e do envolvimento de apenas um colaborador, somou o menor custo total (Tabela 2).

Como custo de elaboração da documentação e treinamentos do SGQ, relatado por Abdel-Fatah

Tabela 3: Detalhamento das horas trabalho dos colaboradores envolvidos na acreditação

Laboratório	Cargo	Semanas trabalho	Horas semanais	Laboratório	Cargo	Semanas trabalho	Horas semanais
Laboratório A 144 semanas R\$ 296.957,33	PD	144	10	Laboratório B 108 semanas R\$ 298.586,27	PD	108	20
	FSE	144	40		PD	108	8
	FSC	144	20		BPD	108	24
	AAC	144	10		BD	108	20
	BG	144	20		BDTI	96	40
	BG	144	20				
	BG	144	20				
Laboratório C 148 semanas R\$ 283.081,40	PD	148	10	Laboratório D 84 semanas R\$ 53.776,87	PD	84	3
	FSE	148	15		PD	84	3
	FSC	148	15		PD	84	3
	FSC	148	15		FSE	84	4
	FSC	148	15		FSC	84	4
	BD	148	15		BM	84	3
Laboratório E 20 semanas R\$ 2.354,02	FSE	20	6	Laboratório F 36 semanas R\$ 18.889,59	PD	20	8
					BG	20	20
					BG	8	20
Laboratório G 56 semanas R\$ 8.682,54	FSE	56	6	Laboratório H 208 semanas R\$ 266.798,72	PD	208	15
	FTE	36	3		PD	208	6
	BG	8	20		BD	52	20
					BM	208	8
					BM	52	40
					BG	12	8

PD – Professor Doutor, BG – Bolsista Graduação, BM – Bolsista Mestrado, BD – Bolsista Doutorado, BPD – Bolsista Pós-Doutorado, BDTI – Bolsista Doutorado Tecnologia e Industrial, FSE – Funcionário de nível superior em regime estatutário, FSC – Funcionário de nível superior em regime celetista, AAC – Auxiliar administrativo em regime celetista
Fonte: Os autores.

(2010) como obstáculo para acreditação, foram somados os custos com horas de trabalho, cursos e consultorias (Tabela 1, itens 2.4 e 2.8). O somatório destes custos ocorreu no Laboratório A (R\$ 356.957,33) e representou 97,2% do custo total. Custos elevados também foram observados nos Laboratórios B (R\$ 313.586,27), C (R\$ 322.881,40) e H (R\$ 289.798,72), mas o percentual em relação ao total foi inferior (respectivamente, 32,1%; 31,0% e 17,0%).

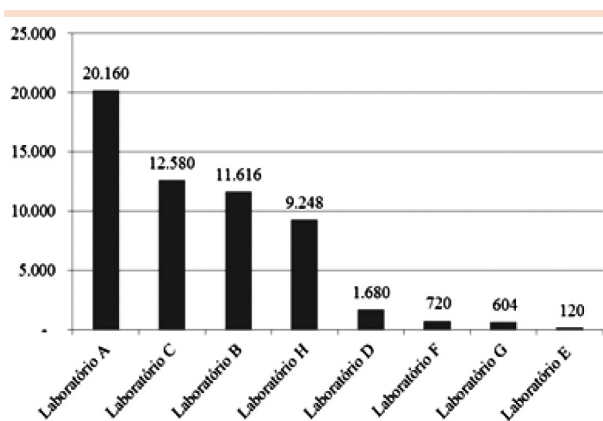


Figura 1: Total de horas de trabalho

Fonte: Os autores.

5.6 Faixas de custos observadas

Analisando-se o custo total de acreditação (Tabela 1) de cada um dos laboratórios, observa-se uma diferença de R\$ 1.691.760,7 entre o maior (Laboratório H, R\$ 1.701.354,72) e o menor valor (Laboratório E, R\$ 9.594,02), o qual se relaciona com as etapas já cumpridas em relação à acreditação e dos custos com equipamentos e horas de trabalho. Os Laboratórios A, B, e C, que já são acreditados e o H, que está prestes a solicitar a auditoria de acreditação, tiveram um custo total maior que os demais, que ainda necessitam escrever boa parte dos procedimentos. Comparando o menor custo total do primeiro grupo (Laboratório A, R\$ 367.059,33) com o maior do segundo grupo (Laboratório F, R\$ 133.245,49), calculou-se uma diferença de R\$ 233.813,84, a qual é relevante pe-

rante os valores observados. Assim, para melhor visualizar os resultados obtidos, os laboratórios foram divididos em faixas de custos buscando-se principalmente agrupar suas características quanto à acreditação, como segue:

- Faixa 1 – até R\$ 36.000,00: Laboratórios E e G, que estão em fase de elaboração de documentos, não tiveram custos elevados com infraestrutura e equipamentos, e o custo médio da hora de trabalho é baixo, em razão da menor qualificação dos colaboradores envolvidos. A implantação da norma está sendo realizada com recursos próprios ou institucionais e os cursos realizados incluem consultorias para o SGQ.
- Faixa 2 – de R\$ 36.000,00 a R\$ 135.000,00: Laboratórios D e F, ainda não acreditados, observa-se que, para o Laboratório D, em processo de substituição do escopo, os custos com horas de trabalho e equipamentos foram maiores do que seus demais custos, e, para o Laboratório F, foram os custos com equipamentos e infraestrutura. A natureza dos recursos também é distinta, sendo, portanto, similares apenas no total.
- Faixa 3 – de R\$ 135.000,00 a R\$ 370.000,00: Laboratório A, acreditado, em que a maior parte dos custos deu-se em horas de trabalho e consultoria (com cursos). Não foram necessários investimentos em equipamentos e infraestrutura.
- Faixa 4 – acima de R\$ 370.000,00: Laboratórios B, C e H, nos quais o custo com equipamentos e infraestrutura foi relevante em virtude da acreditação ser iniciada a partir de recursos externos à universidade, com um custo de horas de trabalho também elevado.

Como as faixas 3 e 4 contêm laboratórios já acreditados e considerando-se os custos destes,

sugere-se que laboratórios que buscam a acreditação dediquem-se à redução de custos de horas de trabalho, cursos e consultorias, tendo em vista que são flexíveis, quando comparados aos custos com equipamentos, calibrações, padrões analíticos e reagentes, indispensáveis aos ensaios do escopo de acreditação. O custo com infraestrutura também pode ser reduzido se o laboratório optar por compartilhar na mesma área as atividades de pesquisa, ensino e prestação de serviços, desde que consiga atender aos requisitos da ISO/IEC 17025.

6 Considerações finais

Neste artigo, teve-se como objetivo identificar os custos de acreditação de laboratórios na ISO/IEC 17025 e quantificar tais custos em laboratórios da UFSM. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e observou-se que diversos autores citam os custos como uma dificuldade na obtenção da acreditação, mas que as fontes de custos não são quantificadas nem suficientemente descritas. Assim, buscaram-se informações de custos na RMRS que basearam a coleta de dados por meio de entrevista direta, em oito laboratórios da UFSM, três dos quais acreditados e cinco realizando atividades para acreditação. Como resultado deste estudo, foi relatada uma fonte de custo não incluída nas fontes de custo investigadas, relativa a reagentes, solventes e padrões analíticos. Também se observou que os custos com aquisição de normas, calibrações, capacitação de pessoal não foram percentualmente elevados perante o custo total em nenhum dos laboratórios. O custo com infraestrutura foi elevado apenas em um laboratório, em razão da construção de um prédio para o mencionado; já o custo com equipamentos foi um percentual alto para dois dos laboratórios.

Considerando-se a amplitude do custo total, os laboratórios foram divididos em quatro faixas de custos, a saber:

faixa 1, até R\$ 36.000,00 (Laboratórios E e G); faixa 2, de R\$ 36.000,00 a R\$ 135.000,00 (D e F); faixa 3, de R\$ 135.000,00 a R\$ 370.000,00 (A); faixa 4, acima de R\$ 370.000,00 (B, C e H), com as maiores somas ocorrendo em laboratórios sem uma estrutura prévia e com recursos externos, sendo os custos com equipamentos, infraestrutura e horas de trabalho elevados. Ainda foi possível estimar as horas de trabalho que três laboratórios já acreditados somaram para alcançarem este objetivo obtendo-se um valor entre 11.616 e 20.160 horas.

Não se procurou aqui discutir métodos de custeio, ou custos diretos e indiretos, limitando-se à estimativa das fontes de custos pesquisados, e alguns dos custos, pela falta de informações disponíveis, foram estimados em valores atuais.

Ao fim deste estudo, e considerada a experiência dos autores com a acreditação de laboratórios, considera-se que o custo pode não ser o maior obstáculo à acreditação nos cinco laboratórios da UFSM que estão adequando-se à ISO/IEC 17025, quando consideradas as dificuldades relatadas na seção 2. Para os laboratórios que estão nas etapas iniciais de tal projeto, sugere-se que busquem ações para reduzir os custos de horas de trabalho, cursos e consultorias e infraestrutura, pois são flexíveis quando comparados às demais fontes. A mesma prática é assim sugerida para laboratórios que futuramente buscarão a acreditação na UFSM e em outras universidades e faculdades públicas brasileiras, os quais poderão utilizar as fontes de custos relatadas na atual investigação como base para planejamento dos trabalhos. Assim, espera-se que esta pesquisa contribua para o maior sucesso dos laboratórios vinculados a uma IES, de modo que tenham êxito em tal projeto e possam receber os benefícios diversos que a acreditação traz aos laboratórios que a obtém, bem como à pesquisa e ao ensino, conforme amplamente verificado na literatura.

Referências

- Abdel-Fatah, H. T. M. (2010). ISO/IEC 17025 accreditation: between the desired gains and the reality. *Quality Assurance Journal*, v. 13, p. 21-7.
- APM. Association for Project Management. (2012) *APM body of knowledge 6th edition*. Disponível em: <<https://www.apm.org.uk/BOK6>>. Acesso em: jun. 2016.
- Biasini, V. (2012). Implementation of a quality management system in a public research centre. *Accreditation and Quality Assurance*, v. 17, p. 621-626.
- Falconi, V. C. (2009). *O verdadeiro poder*. Nova Lima: INDG.
- Felippes, B. A.; Aguiar, J. G. E. & Diniz, A. C. G. C. (2011). Sistema da qualidade em laboratórios universitários: incentivo ao ensino, pesquisa e extensão. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 30, p. 14-23.
- Fernandes, E. A. N. *et al.* (2006) Quality system implementation in a Brazilian university laboratory. *Accreditation and Quality Assurance*, v. 10, p. 594-598.
- Grochau, I. H. & Caten, C. S. (2012) A process approach to ISO/IEC 17025 in the implementation of a quality management system in testing laboratories. *Accreditation and Quality Assurance*, v. 17, p. 519-527.
- Grochau, I. H. *et al.* (2010) Implementation of a quality management system in university test laboratories: a brief review and new proposals. *Accreditation and Quality Assurance*, v. 15, p. 681-689.
- Henri, J. *et al.* (2007) Implementation and assessment of the quality management system in research in a laboratory of French Food Safety Agency: application to PhD student Work. *Accreditation and Quality Assurance*, v. 14, p. 207-217.
- Hullihen, K.; Fitzsimmons, V. & Fisch, M. R. (2009). Establishing an ISO 17025 compliant laboratory at a university. *International Journal of Modern Engineering*, v.10, n.1 Fall, p. 55-64.
- Inmetro. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. (2016). *Laboratórios de ensaios e de calibração acreditados (RBLE e RBC)*. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/laboratoriosAcreditados.asp>>. Acesso em: maio 2016.
- Inmetro. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. (2007). *Avaliação da Conformidade: Diretoria da Qualidade*. 5. ed. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/acpq.pdf>>. Acesso em: maio 2016.
- ISO. *About ISO*. 2013. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/home/news_index/news_archive/news.htm?refid=Ref956>. Acesso em: maio 2016.
- Jornada, D. H. *et al.* (2008). Implantação da norma ISO/IEC 17025 nos laboratórios da Universidade de Caxias do Sul. *Anais do Congresso da Qualidade em Metrologia – Enqualab*, São Paulo, 12.
- KLENOVSKI, P. (2006). Conformity assessment and metrology: update on the state of affairs. *Accreditation and Quality Assurance*, v. 11, p. 525-533.
- Magalhães, J. G. & Noronha, J. L. (2006). Sistema de Gestão da Qualidade para laboratório de metrologia de acordo com a NBR ISO/IEC 17025. *Anais do : Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Enegep*. Fortaleza, 26.
- Malhorta, N. K. *et al.* (2005). *Introdução à pesquisa de marketing*. São Paulo: Pearson.
- McGrownder, D. *et al.* (2010) How prepared are medical and non-medical laboratories in Jamaica for accreditation?. *Accreditation and Quality Assurance*, v.15, p. 569-77.
- Mendes, E. B.; Regulý, A. & Strohaecker, T. R. (2010). Implementação da NBR 17025:2005 no Laboratório de Metalurgia Física (LAMEF) visando à confiabilidade na realização de ensaios em implantes. *Revista Produto & Produção*, v. 11, n. 1, p. 89-98.
- Navarro, A. T. & Malfanti, I. S. (2007). Proposición metodológica para determinar la incertidumbre en ensayos físicos y mecánicos en un laboratorio de construcción. *Anais da International Conference on Industrial Engineering and Operations Management - ICIEOM*, San Sebastián, 13
- Papadimitriou, A. & Westerheijden, D. F. (2010). Adoption of ISO-oriented quality management system in Greek universities. *Quality Management System*, v. 22, n. 3, p. 229-41.
- Piratelli, A. (2011). Acreditação do laboratório de metrologia dimensional da Universidade de Brasília, região Centro-Oeste do Brasil. *Produção Online*, v. 11, n. 1, p. 96-115.
- Robins, M. M.; Scarll, J. S. & Key, P. E. (2006). Quality assurance in research laboratories. *Accreditation and Quality Assurance*, v. 11, p. 214-23.
- Rodima, A. *et al.* (2005). ISO 17025 quality system in a university environment. *Accreditation and Quality Assurance*, v. 10, p. 369-372.
- Rodrigues, T. R. S. A. (2011). Implantação do Processo de Gestão da Qualidade em Laboratório de Pesquisa e Ensino em Química. 2011. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC-RS, Porto Alegre. Disponível: <http://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/3308>
- Scheid, J. F. F. *et al.* (2013). Utilização do sistema de gestão ABNT NBR ISO/IEC 17025 em laboratórios de ensaio: aplicação na gestão universitária. *Ingeniería Industrial*, v. 3, p.75-84.

Seneviratne, M. C. S. (2006). Establishment of a quality system at the Nuclear Analytical Laboratories of the Atomic Energy Authority, Sri Lanka. *Accreditation and Quality Assurance*, v. 10, p. 613-616.

Silva, M. T.; Queiroz, F. C. B. P. & Queiroz, J. V. (2015). 10 anos em retrospectiva - revisão da literatura sobre a certificação ISO 9001. *Produção em Foco*, v. 5, n. 2, p. 364-386.

Turrioni, J. B.; Mello, C. H. P. (2012). *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção*. Itajubá: Unifei.

UFSM. Universidade Federal de Santa Maria. (2011). *Pró-Reitoria de Planejamento. Plano de Desenvolvimento Institucional 2011-2015*. Santa Maria – RS: UFSM.

Wangkhat, K.; Nookhai, S. & Pobkeeree, V. (2012). Public health laboratory quality management in a developing country. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, v. 25, n. 2, p. 150-60.

Zapata-Garcia D.; Llaurodo M. & Rauret G. (2007). *Experience of implementing ISO 17025 for the accreditation of a university testing laboratory*. *Accreditation and Quality Assurance*, v. 12, n. 6, p. 317-322.

Recebido em 29 maio 2016 / aprovado em 15 ago. 2016

Para referenciar este texto

BENDER, R. S.; PIZZOLATO, M.; ALBANO, F. ISO/IEC 17025: custos de acreditação em uma universidade pública brasileira. *Exacta – EP*, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 1-14, 2016.