



LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA APLICADA: A ESTATÍSTICA INTEGRADA À SOCIEDADE

*Cesar Augusto Taconeli**
Angelo da Silva Cabral

RESUMO

O Laboratório de Estatística Aplicada (LEA) é um Projeto de Extensão do Departamento de Estatística da Universidade Federal do Paraná que se originou da elevada demanda por assessoria estatística da comunidade de pesquisadores da UFPR e demais instituições de ensino e pesquisa de Curitiba e de outras cidades. Ao longo de aproximadamente cinco anos e nove meses de atuação, o LEA contou com a participação de oito professores e mais de 50 alunos, realizando 300 atendimentos, direcionados a pesquisadores de diversas áreas. O presente trabalho apresenta um relato quantitativo e qualitativo das ações executadas pelo LEA, destacando aspectos fundamentais da extensão universitária, como o impacto gerado para a sociedade, tanto pela produção de pesquisas com resultados de melhor qualidade, e pela formação dos estudantes, constatada na experiência única pela prática de assessorias estatísticas nos contextos mais diversos, quanto pela interdisciplinaridade, marcada pela variedade de áreas da Ciência associadas aos problemas cuja solução foi confiada ao projeto. Indicadores de avaliação do projeto apresentados pelo público-alvo indicaram percentual superior a 90% de satisfação no que se refere a todos os critérios considerados, como o encaminhamento sugerido e o resultado final do atendimento. Por fim, com base nas experiências adquiridas, apresenta-se a recomendação de propostas similares em outras universidades alertando-se, no entanto, para um conjunto de dificuldades que foram encontradas.

Palavras-chave: Estatística aplicada. Assessoria. Pesquisa científica.

APPLIED STATISTICS LABORATORY: STATISTICS INTEGRATED TO SOCIETY

ABSTRACT

The Laboratory of Applied Statistics is an Extension Project from Statistics Department, Federal University of Paraná (UFPR), that originated from a large demand for statistical consulting by UFPR research community as well as other institutions of teaching and research from Curitiba and another cities. Over five years and nine months, approximately, the Laboratory of Applied Statistics have involved the participation of eight professors and more than 50 students, that have done 300 statistical consulting to researchers from different areas. This paper presents a quantitative and qualitative report of the actions

* Doutorado em Estatística e Experimentação Agronômica (USP). Departamento de Estatística, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. Contato: cetaconeli@gmail.com.

performed by the Laboratory of Applied Statistics, highlighting key aspects of university extension such as its impact for society, the production of research with more appropriate results, the contribution to the students' formation by means of the unique experience statistical consulting practice in several contexts, as well the development of interdisciplinarity, characterized by the variety of sciences associated with requests received by the project. The satisfaction indicators of this project have showed that more 90% of satisfaction for all considered criteria, since the initial appointment until the final results from consulting. Finally, on the basis of experience acquired, we present a recommendation for similar proposals in other universities alerting, however, for a number of difficulties.

Keywords: Applied statistics. Consulting. Cientific research.

LABORATORIO DE ESTADÍSTICA APLICADA: LA ESTADÍSTICA INTEGRADA A LA SOCIEDAD

RESUMEN

El Laboratorio de Estadística Aplicada (LEA) se trata de un Proyecto de Extensión del Departamento de Estadística de la Universidad Federal de Paraná que se originó dada la significativa demanda por asesoría estadística de la comunidad de investigadores de la UFPR y otras instituciones de enseñanza e investigación de Curitiba y otras ciudades. A lo largo de aproximadamente cinco años y nueve meses de actuación, el LEA contó con la participación de ocho profesores y más de 50 alumnos, realizando 300 consultas, hechas por investigadores de diferentes áreas. Este trabajo presenta un relato cuantitativo y cualitativo de las acciones ejecutadas por el LEA, destacando aspectos fundamentales de la extensión universitaria, como el impacto generado en la sociedad, dada la producción de investigaciones con mejor cualidad; la contribución en la formación de los académicos, constatada por la experiencia singular en la práctica de asesorías estadísticas en los más diferentes contextos; y la interdisciplinaridad, marcada por la variedad de áreas de la Ciencia asociadas a los problemas gestionados por el proyecto. Indicadores de evaluación del público meta indicaron porcentual superior al 90% de satisfacción en todos los criterios considerados, como también en la conducción sugerida y en el resultado final de la atención. Finalmente, con base en las experiencias adquiridas, se presenta la recomendación de propuestas similares a ser realizadas en otras universidades, advirtiéndose, sin embargo, sobre el conjunto de dificultades encontradas.

Palabras clave: Estadística aplicada. Asesoría. Investigación científica.

INTRODUÇÃO

As últimas décadas têm sido marcadas por uma crescente produção e disponibilização de dados, o que configura novas oportunidades quanto à obtenção de conhecimentos e possibilidade de desenvolvimento de tecnologias. As universidades, em particular, apresentam elevada demanda por pesquisas quantitativas, contemplando, de forma contínua, a coleta e análise de dados nos mais diversos contextos. Dessa forma, o

papel do estatístico e demais cientistas habilitados a planejar tais estudos e analisar os dados é fundamental, por buscar garantir a validade dos resultados, com impacto direto na qualidade da pesquisa científica produzida e na população direta ou indiretamente beneficiada. O uso incorreto da Estatística e suas consequências indesejáveis são verificadas com frequência, e isso constitui objeto de estudo, de revisões literárias e de artigos com diretrizes para uma prática correta ([CHATFIELD, 1991](#); [LANG, 2004](#); [STRASAK, 2007](#), [LEEK; PENG, 2015](#)). O impacto de análises estatísticas erradas no processo de submissão, avaliação e rejeição da publicação de artigos científicos é bastante negativo, conforme pode ser verificado, por exemplo, em [Gardner et al. \(1983\)](#) e [Altman \(1998\)](#). O desperdício de informações relevantes disponíveis nos dados devido à utilização de procedimentos estatísticos não adequados é outro problema recorrente ([KING; TOMZ; WITTENBERG, 2000](#); [STRASAK, 2007](#)).

A prática da assessoria estatística, embora de grande relevância dentro e fora das universidades, é uma tarefa bastante complexa, que exige habilidade e conhecimento necessários para a compreensão do problema, identificação dos objetivos do estudo, análise criteriosa dos dados e relato adequado dos resultados. A participação efetiva do estatístico desde a elaboração do projeto, com sua contribuição para o delineamento de experimentos, elaboração de planos amostrais e dimensionamento de amostras, além de outros pontos, é fundamental, embora considerada, incorretamente, de menor relevância em relação à sua atuação na análise dos dados. Problemas inerentes ao planejamento do estudo podem invalidar, de forma parcial ou total, até mesmo os resultados obtidos, gerando perda de tempo, recursos ou, mesmo, a publicação de trabalhos e artigos com incorreções.

A Universidade Federal do Paraná, fundada em 19 de dezembro de 1912, destaca-se como polo de ensino, pesquisa e extensão do estado do Paraná e do país, sendo a mais antiga universidade em funcionamento no Brasil ([SIQUEIRA, 2012](#)). A UFPR oferta cerca de 80 cursos de graduação e 100 cursos de pós-graduação *stricto sensu*, além de cursos profissionalizantes, de especialização e de extensão, entre outros. Baseado nisso, tem-se um indicativo da numerosa produção de trabalhos acadêmicos e publicações científicas resultantes das pesquisas realizadas. Nesse cenário, o Departamento de Estatística da UFPR, historicamente, tem apresentado elevada procura por assessorias estatísticas, contemplando pesquisadores de diversas áreas da UFPR e de outras instituições de ensino e pesquisa, com demandas que variam desde o simples esclarecimento de dúvidas até a participação formal do estatístico ao longo de todo o projeto.

No entanto, o atendimento à demanda por assessorias estatísticas de pesquisadores da UFPR, ao longo dos anos, deu-se de forma esporádica e pouco articulada, dependendo, na maior parte das vezes, da disponibilidade e boa vontade individual dos docentes do Departamento de Estatística. Essa estratégia não se mostrou efetiva, visto não permitir atender adequadamente às solicitações nem produzir ganho acadêmico à coletividade de professores e alunos do departamento e curso de Estatística. É importante registrar que, por algum tempo, a prestação de assessoria estatística correspondia a um dos componentes da ementa de uma disciplina de laboratório do Curso de Estatística da UFPR. No entanto, essa atividade se desenvolvia por um período restrito do ano letivo, não possibilitando o atendimento de uma parcela expressiva da comunidade acadêmica interessada. Além disso, essa disciplina foi revista na última reforma curricular do Curso de Estatística, de forma que atualmente a realização de assessorias já não faz parte de sua ementa.

Nesse cenário, percebeu-se a necessidade de criação de uma estratégia contínua de atendimento à demanda por assessoria estatística, interna e externa à UFPR (que contemplasse também o público interessado de outras instituições de ensino e pesquisa), possibilitando atender, com maior eficiência, um maior número de solicitações. A configuração dessa estratégia não foi imediata, mas resultante de ampla discussão de um grupo de professores do Departamento de Estatística da UFPR. Como conclusão, foi definido que a alternativa mais apropriada seria a proposta de um projeto de extensão, dado o caráter extensionista implícito às atividades pertinentes à proposta. Adicionalmente, princípios básicos inerentes à extensão universitária, como a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, impacto na formação dos estudantes e interação dialógica constituíram a base da proposta e o norte das atividades desenvolvidas, conforme descrito nas seções seguintes.

O presente trabalho tem por objetivo relatar as atividades do Projeto de Extensão Laboratório de Estatística Aplicada, da UFPR, em suas duas primeiras fases, num período de quase seis anos. A atuação do LEA é apresentada com base em números, o que permite ilustrar quantitativamente o impacto das ações realizadas não só para o público-alvo como também para os professores e alunos participantes. A avaliação qualitativa do projeto é um segundo componente do presente trabalho, e baseia-se nas impressões e percepções expressas por todos os envolvidos, direta ou indiretamente, na execução do projeto. Como objetivo final, apresenta-se a reflexão e discussão dos resultados obtidos, esperando-se que isso se torne subsídio para o aperfeiçoamento das atividades executadas e sirva de estímulo para iniciativas semelhantes em outras universidades.

METODOLOGIA

O Projeto de Extensão Laboratório de Estatística Aplicada foi executado, até o presente momento, em duas etapas: a primeira foi realizada no período de abril de 2010 a abril de 2012, enquanto a segunda se desenvolveu no período de maio de 2012 a dezembro de 2015. A primeira etapa foi fundamental para a formatação do projeto, contemplando, entre outros pontos:

- Divulgação do projeto para professores e alunos com o objetivo de compor a equipe de participantes;
- Elaboração dos regulamentos internos, com as diretrizes e o ajuste do cronograma de atividades previamente estabelecido;
- Criação da home page do projeto e divulgação (por meio eletrônico e impresso) do LEA para o público-alvo;
- Elaboração de formulários online de inscrição e de avaliação;
- Formatação da estrutura física necessária para execução das atividades.

Inicialmente, o LEA contava, em seu quadro, com a participação de quatro professores, cinco alunos bolsistas (com bolsas concedidas pela Pró-reitoria de Extensão e Cultura e Pró-reitoria de Assuntos Estudantis) e dois alunos voluntários. Os seis primeiros meses foram dedicados, essencialmente, à formatação do projeto, conforme os pontos apresentados. Ficou definido que as solicitações de assessoria seriam recebidas exclusivamente através do preenchimento de formulário online, disponível na página do projeto, e que novas solicitações seriam recebidas continuamente. A partir do segundo

ano da primeira etapa, e durante toda a segunda etapa do LEA, a atividade principal foi a realização de assessorias, intercalando-se outras atividades como participação e apresentação de trabalho em eventos, divulgação do projeto e atualização da home page, registro das atividades e prestação de contas por meio de relatórios parciais e finais de atividades, além de outros.

É importante destacar, neste ponto, a dinâmica das atividades do LEA. Como dito anteriormente, as solicitações de atendimento eram realizadas exclusivamente por meio de formulário de inscrição online, com o objetivo de levantar dados pessoais e acadêmicos do solicitante, bem como de obter informações preliminares sobre o projeto de pesquisa e do motivo de sua solicitação. As solicitações recebidas eram armazenadas em uma base de dados e posteriormente designadas aos docentes participantes do projeto. O coordenador se responsabilizava pela escalação de um docente e dois alunos (geralmente um bolsista e um voluntário) para realização do atendimento. A partir desse momento, o docente responsável pelo atendimento ficava encarregado de entrar em contato com os alunos e com o pesquisador solicitante para o agendamento de uma reunião, em que seria apresentado e discutido o problema.

Os atendimentos eram realizados na sala de reuniões do Laboratório de Estatística (Labest), no Campus Centro Politécnico da UFPR, conforme apresentado na Figura 1. Nessas reuniões, além da discussão dos problemas, era definido o encaminhamento do atendimento, que poderia ser simplesmente seu encerramento (caso fosse concluído durante a reunião, o que ocorria, por exemplo, nas situações em que a solicitação contemplasse simplesmente o esclarecimento de dúvidas) ou a definição das etapas seguintes (elaboração de planos amostrais ou experimentais, análises de dados, entre outros). Caso o atendimento tivesse sequência, um cronograma preliminar, que definisse datas referentes a outras reuniões, ao encerramento da análise e à entrega do relatório ficava definido. Os alunos, sob a orientação do professor presente à reunião, ficavam responsáveis pela execução das assessorias. Todas as atividades eram realizadas com uso dos recursos computacionais do próprio Laboratório de Estatística.



Figura 1. Professores e alunos em reunião do Laboratório de Estatística Aplicada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo de cinco anos e nove meses, período total referente às duas etapas de execução, o LEA contou, em seu quadro, com a participação de oito professores, 21 alunos bolsistas e, aproximadamente, 35 alunos voluntários. Essa equipe foi responsável pela realização de 300 atendimentos, conforme descrito na Figura 2. A menor frequência de atendimentos verificada nos dois primeiros anos explica-se, conforme mencionado anteriormente, por uma maior dedicação a atividades de formatação e divulgação do projeto. O ano em que se registrou maior número de atendimentos (71) foi 2012, justamente o ano de transição das duas fases do projeto. É importante destacar o uso do termo atendimento e não simplesmente assessoria, pois, não raramente, um único atendimento se destinava à realização de mais de uma assessoria.

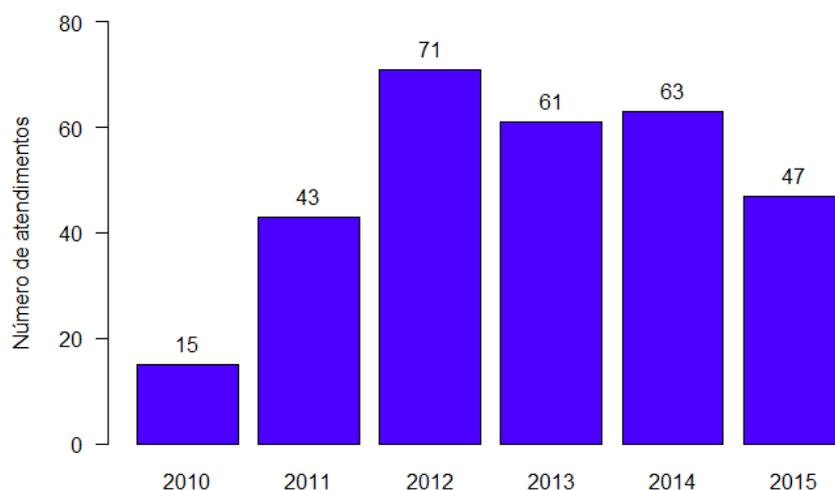


Figura 2. Número de atendimentos do Laboratório de Estatística Aplicada por ano.

A maioria dos atendimentos realizados destinou-se a pesquisadores da própria UFPR (86%, se somados os percentuais referentes à UFPR e ao Hospital das Clínicas). Outros 5% compreendiam pesquisadores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, sobrando 9% referentes a pesquisadores de outras instituições (que contemplavam alunos e docentes de outras instituições de ensino e pesquisa de Curitiba, como a Universidade Tuiuti do Paraná, Hospital Pequeno Príncipe de Curitiba, Hospital Universitário Evangélico de Curitiba e UniBrasil), além de pesquisadores de outros municípios e estados (como Universidade de São Paulo, Universidade do Vale do Itajaí, Universidade Federal de Sergipe e Faculdades Ponta Grossa). Alguns atendimentos a pesquisadores de outras localidades foram realizados remotamente.

Embora a maior parte dos atendimentos tenham sido realizados para pesquisadores da própria instituição, é importante reforçar o caráter extensionista do projeto, uma vez que o impacto na produção de um número maior de publicações e pesquisas com maior qualidade tem impacto positivo em toda a sociedade.

Quanto ao vínculo do solicitante com a instituição, percebe-se a predominância de alunos de cursos de pós-graduação (72%). Neste ponto, é importante enfatizar que o vínculo em questão refere-se especificamente àquele que efetivamente preencheu o formulário de inscrição. No entanto, em geral o atendimento se destinava a um número maior de pesquisadores, de tal forma que, nas reuniões, era comum a presença do orientador, de eventuais co-orientadores e colegas de curso, além de outros. Novamente,

fica evidente que os 300 atendimentos realizados se destinaram a um número expressivamente maior de pesquisadores, diretamente beneficiados pelos serviços do LEA.

Os pesquisadores tomaram conhecimento do LEA com mais frequência por meio de indicação (79%). Isso, de alguma forma, antecipa resultados apresentados adiante, referentes à boa avaliação do projeto por parte do público-alvo. A menor frequência assinalada graças ao conhecimento por meio de divulgação online (21%) tem justificativa, sendo determinante para a adequação dos procedimentos de atendimento inicialmente estabelecidos. Ocorre que, mesmo após a implantação do LEA, a procura por assessoria estatística ainda era superior à capacidade de atendimento da equipe do projeto. A partir de determinado momento, a divulgação do projeto foi temporariamente suspensa, com o objetivo de priorizar solicitações pendentes, evitando-se a formação de fila de espera. Nesse instante observou-se que, mesmo sem realizar qualquer tipo de divulgação, a procura se mantinha por meio das indicações de pesquisadores previamente atendidos. Com base nessa experiência, duas modificações de procedimentos foram realizadas na segunda etapa do projeto: as divulgações passaram a ser realizadas com menor frequência, conforme o fluxo de solicitações, e foram instituídos períodos (janelas) de inscrição, de forma que a cada trimestre (aproximadamente) destinava-se um mês para inscrições.

A interdisciplinaridade é um traço marcante do LEA, o que pode ser constatado a partir da diversidade de áreas da Ciência correspondentes aos pesquisadores atendidos. Conforme apresentado na Figura 3, foram atendidos pesquisadores de dez grandes áreas da Ciência. A maior demanda, conforme pode ser verificado, foi proveniente de pesquisadores da área da Saúde (45,6%), seguida pela área de Ciências Agrárias (16,1%) e Ciências Biológicas (10,2%). A maior quantidade de solicitações referentes às Ciências da Saúde reflete o potencial de pesquisa cursos e programas da área, em particular dos cursos de Medicina.

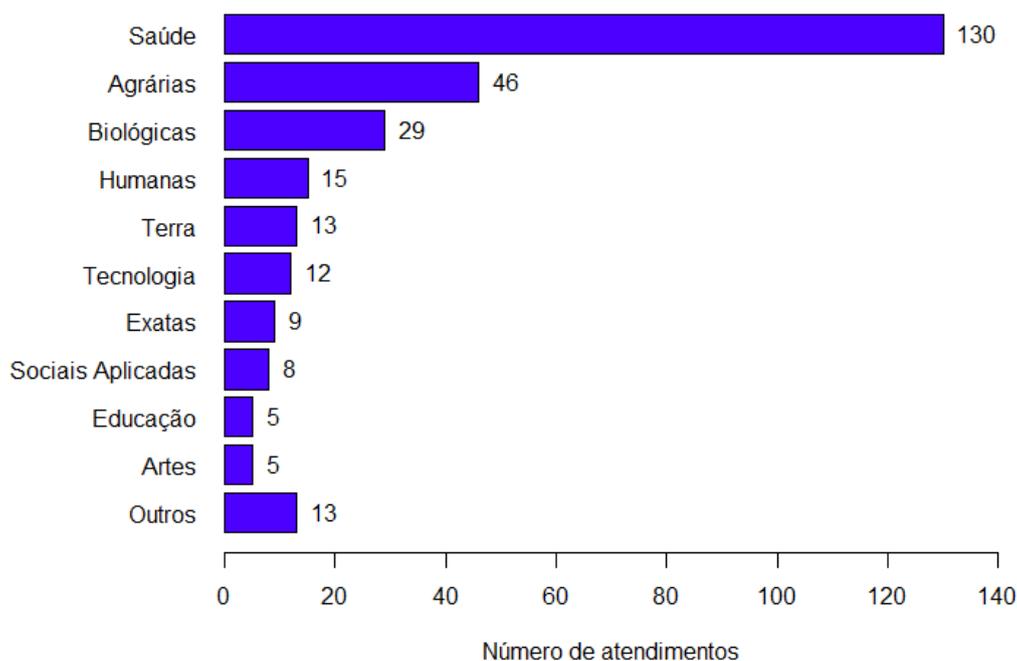


Figura 3. Número de atendimentos do Laboratório de Estatística Aplicada segundo a área de conhecimento do solicitante.

O LEA proporcionou oportunidade ímpar para a interação do Departamento de Estatística e os demais setores da Universidade. Diversos benefícios foram extraídos dessa interação, dentre os quais pode-se destacar a possibilidade dos participantes do projeto lidarem com problemas extremamente variados, sendo desafiados ao estudo e à busca das soluções mais adequadas. Adicionalmente, atendimentos inicialmente realizados através do LEA geraram, por vezes, vínculos e parcerias duradouras por meio de grupos de pesquisa, com trabalhos científicos e publicações realizadas em conjunto. Fato frequente, alunos participantes do LEA utilizaram a experiência adquirida no projeto para definir suas perspectivas profissionais, de acordo com os interesses despertados graças aos atendimentos realizados.

Com relação ao andamento do trabalho no momento da solicitação, maior frequência foi verificada na etapa de análise de dados (46%), Figura 4. Esses números assinalam maior procura por assessoria na etapa de análise de dados, em detrimento da procura na fase inicial da pesquisa. A menor preocupação quanto à colaboração do estatístico no planejamento do estudo é um ponto bastante negativo, dado que equívocos cometidos nessa etapa podem comprometer a validade dos resultados. Além da prestação de assessorias, procurou-se, por meio das atividades realizadas pelo LEA, alertar o público quanto à fundamental importância do planejamento correto do estudo, com a perspectiva de se dispor efetivamente de dados plausíveis para atender os objetivos da pesquisa.

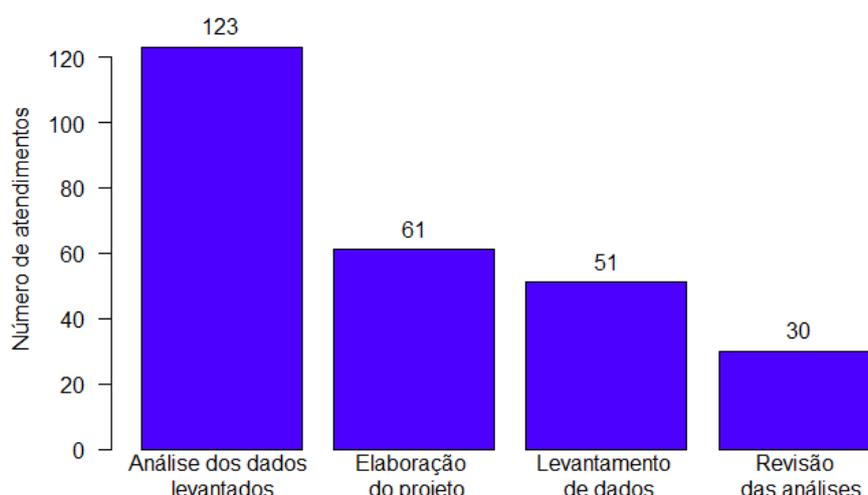


Figura 4. Número de atendimentos do Laboratório de Estatística Aplicada segundo o tipo de solicitação.

O LEA foi continuamente colocado sob a avaliação do público-alvo. Ao término de cada atendimento, o pesquisador era solicitado a preencher um formulário de avaliação, disponível na página do projeto. Esse formulário era não identificado. Com isso, deixava-se o respondente à vontade para expressar suas opiniões. Diferentes aspectos do atendimento foram submetidos à avaliação: o agendamento da primeira reunião, a apresentação do projeto e o atendimento realizado; o encaminhamento sugerido, os prazos estipulados e o cumprimento dos prazos; a interação entre a equipe do LEA e os pesquisadores no período de atendimento e a apreciação do resultado final (em geral, um relatório de análise). Embora se tenha solicitado repetidas vezes o preenchimento do formulário a todos os pesquisadores atendidos, apenas 73 avaliações foram realizadas, servindo isso, de qualquer forma, como base de avaliação. Para todos os critérios

considerados, a maioria dos pesquisadores (no mínimo dois terços das respostas) manifestaram-se plenamente satisfeitos. Se somarmos os percentuais correspondentes a manifestações do tipo "Satisfatório" e "Plenamente satisfatório", têm-se no mínimo 90% de respostas para cada um dos quesitos. Informações mais detalhadas quanto à avaliação do projeto podem ser verificadas na Tabela 1. O menor número de respostas verificado para algumas questões deve-se ao fato de que parte do questionário apenas se aplicava àqueles cujo atendimento teve prosseguimento a partir da primeira reunião.

Tabela 1. Avaliação do Laboratório de Estatística Aplicada pelo público atendido.

	Insatisfatório	Pouco Satisfatório	Satisfatório	Plenamente Satisfatório	Total
Agendamento	1 (1,4%)	2 (2,8%)	15 (20,8%)	54 (75,0%)	72
Apresentação	1 (1,4%)	0 (0,0%)	21 (28,8%)	51 (69,9%)	73
Atendimento	1 (1,4%)	2 (2,7%)	17 (23,3%)	53 (72,6%)	73
Encaminhamento	2 (2,7%)	2 (2,7%)	24 (32,9%)	45 (61,6%)	73
Prazos estip.	1 (2,3%)	2 (4,5%)	11 (25,0%)	30 (68,2%)	44
Cump. prazos	1 (2,3%)	3 (6,8%)	11 (25,0%)	29 (65,9%)	44
Interação	0 (0,0%)	1 (2,4%)	10 (24,4%)	30 (73,2%)	41
Resultado	0 (0,0%)	1 (2,3%)	11 (25,6%)	31 (72,1%)	43

A interação de professores e alunos participantes do LEA com o público-alvo foi de extrema relevância para a aferição da aprovação do projeto não apenas com base nos dados do formulário de avaliação, mas também por relatos e percepções expressos no decorrer do processo de atendimento. Ajustes pontuais nos procedimentos de atendimento foram determinados com base em tais relatos. Um exemplo foi a revisão do critério de designação de atendimentos aos professores. Ao longo de mais de cinco anos de atendimentos realizados, foi frequente a ocorrência de solicitações de diferentes alunos orientados por um mesmo professor, ou inseridos em um mesmo grupo de pesquisa. Os próprios pesquisadores perceberam a necessidade de direcionamento dos atendimentos, em situações como essa, para um mesmo professor, o que agilizaria o processo, tornando desnecessária a explicação mais detalhada de alguns pontos do projeto. Esse ajuste de procedimento foi realizado, verificando-se, na prática, sua eficiência.

Ainda com relação à dinâmica de atendimentos do LEA, é importante destacar sua contribuição para a formação dos alunos. A prestação de assessorias em Estatística é desafiadora, constituindo-se excelente oportunidade de trabalho para profissionais da área. No entanto, os requisitos e habilidades necessários para seu pleno desempenho vão além dos conhecimentos, tanto aqueles adquiridos em sala de aula quanto os obtidos em livros e demais materiais didáticos. Assim, proporcionar ao aluno a possibilidade da prática da assessoria estatística ainda no ambiente acadêmico, sob a orientação de professores e com a participação dos colegas, constitui-se oportunidade única, permitindo capacitá-lo para a realização de tais atividades e consolidar os conhecimentos adquiridos ao longo de sua formação. Como resultado, houve contínua troca de conhecimentos e experiências não somente entre professores e alunos diretamente envolvidos no projeto, mas também entre os demais alunos. Para fins de ilustração, experiências produzidas no LEA são frequentemente utilizadas em sala de aula pelos docentes, por meio de exemplos de motivação ou utilizados como exercícios ou temas de trabalhos. Adicionalmente, há trabalhos de conclusão de curso em Estatística fundamentados em

problemas surgidos no LEA. Alguns desses trabalhos renderam apresentações em eventos e até mesmo publicações em revistas científicas.

Principais problemas detectados por professores e alunos do LEA na realização de assessorias estatísticas

Com base na experiência relatada, buscou-se evidenciar a relevância acadêmica do Laboratório de Estatística Aplicada, seu impacto no público-alvo e seu caráter extensionista. Nesse sentido, recomendam-se e incentivam-se iniciativas similares em outras universidades. No entanto, ao longo de quase seis anos de atividade, diversas dificuldades foram percebidas e relatadas pela equipe do LEA. Algumas delas são relatadas na sequência. O objetivo deste relato não configura uma simples crítica a uma parcela dos pesquisadores, ou uma mera descrição de limitações, de diferentes naturezas, identificadas por parte da equipe de professores e alunos componentes do LEA. Na verdade, espera-se que sirvam como alerta para professores que se proponham à realização de assessoria estatística no ambiente acadêmico e, sobretudo, como instrumento de reflexão para o próprio público-alvo, aumentando a probabilidade de sucesso na parceria entre pesquisador e estatístico.

Quanto ao projeto do estudo e à coleta dos dados:

- Ausência de objetivos claros e bem definidos;
- Falta de revisão de literatura adequada, em relação ao problema e aos métodos estatísticos apropriados;
- Delineamento amostral (ou experimental) planejado incorretamente;
- Elaboração incorreta dos instrumentos de coleta de dados;
- Capacitação inadequada dos responsáveis pela coleta dos dados;
- Conduta equivocada diante de restrições (orçamentárias, logísticas ou de outra natureza) na coleta dos dados.

Quanto à análise dos dados:

- Falta de compreensão adequada de princípios estatísticos elementares;
- Falta de autonomia quanto à tabulação, manipulação e análise descritiva dos dados;
- Decisão equivocada no que se refere à metodologia estatística a ser utilizada;
- Relutância em adotar métodos estatísticos menos convencionais;
- Uso de recursos computacionais pouco confiáveis ou com reduzida oferta de métodos estatísticos;
- Excesso de testes e resultados secundários.

Quanto à comunicação dos resultados:

- Descrição inadequada de pontos fundamentais do plano amostral (ou experimental);
- Falta de elementos referentes ao processo de dimensionamento da amostra;
- Apresentação de resultados de testes de hipóteses sem que haja preocupação com as estimativas de parâmetros de interesse (e respectivos erros);

- Conclusões equivocadas baseadas em resultados de testes de hipóteses (má interpretação de testes);
- Falta de discernimento entre significância estatística e significância científica.

Interação entre o pesquisador e o LEA:

- Procura por atendimento com pouco prazo ou tardiamente;
- Orientador sem tempo para comparecer às reuniões;
- Não reconhecimento de que algumas assessorias se tornam parcerias em pesquisa, passíveis, portanto, de coautoria em publicações;
- Expectativa (otimista) de que o estatístico seja a cura de todos os problemas;
- Expectativa (pessimista) de que o estatístico seja o portador das más notícias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oferta de assessoria estatística nas universidades é fundamental para contemplar uma crescente demanda, resultante do maior acesso e produção contínua de dados. Embora importante, sua prática requer experiência e habilidade. O Projeto de Extensão "Laboratório de Estatística Aplicada", vinculado ao Departamento de Estatística da UFPR, em suas duas primeiras etapas, proporcionou à comunidade científica interna e externa o suporte estatístico necessário nas diferentes fases de suas pesquisas. Os números apresentados corroboram a relevância do projeto e lançam luz sobre a importância de iniciativas semelhantes e a complexidade de sua execução. Atualmente, o Laboratório de Estatística Aplicada da UFPR está iniciando sua terceira fase, sob nova coordenação e com a participação de novos professores e alunos. Espera-se que a experiência acumulada nas duas primeiras fases, aliada às novas ideias e iniciativas dos atuais componentes do projeto, permita a realização de um maior número de atendimentos, ressaltando-se, cada vez mais, a contribuição das atividades realizadas na formação dos alunos e no aperfeiçoamento do curso de graduação em Estatística.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os professores e alunos que participaram do LEA nas duas etapas. Agradecemos à Pró-reitoria de Extensão e Cultura (PROEC- UFPR) pelo suporte operacional e financeiro, na forma de bolsas de estudo para os alunos participantes, e à Pró-reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE- UFPR), pela concessão de bolsas na modalidade Permanência. Finalmente, agradecemos aos pareceristas anônimos pelas correções sugeridas.

SUBMETIDO EM 21 jul. 2016
ACEITO EM 5 out. 2017

REFERÊNCIAS

[ALTMAN, D. G.](#) Statistical reviewing for medical journals. **Statistics in medicine**, v. 17, n. 23, p. 2661-2674, 1998.

[CHATFIELD, C. et al.](#) Avoiding statistical pitfalls. **Statistical Science**, v. 6, n. 3, p. 240-252, 1991.

[GARDNER, M. J. et al.](#) Is the statistical assessment of papers submitted to the "British Medical Journal" effective?. **British Medical Journal (Clinical Research Ed)**, London, v. 286, n. 6376, p. 1485-1488, 1983.

[KING, G.; TOMZ, M.; WITTENBERG, J.](#) Making the most of statistical analyses: improving interpretation and presentation. **American Journal of Political Science**, v. 44, n. 2, p. 347-361, Apr. 2000.

[LANG, T.](#) Twenty statistical errors even you can find in biomedical research articles. **Croatian Medical Journal**, Zagreb, v. 45, n. 4, p. 361-370, 2004.

[LEEK, J. T.; PENG, R. D.](#) Statistics: P values are just the tip of the iceberg. **Nature**, London, v. 520, n. 7549, p. 612, apr. 2015.

[SIQUEIRA, M. D.](#) **Universidade Federal do Paraná: 100 anos**. Curitiba: UFPR, 2012.

[STRASAK, A. M.](#) Statistical errors in medical research: a review of common pitfalls. **Swiss Medical Weekly**, Basel, v. 137, n. 3-4, p. 44-49, Jan. 2007.