



## O ENSINO DE ESTATÍSTICA EM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: O USO DO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

Diego Viana Melo Lima<sup>1</sup> - IFAC.  
Eustáquio José Machado<sup>2</sup> – UFAC.  
Francisca de Moura Machado<sup>3</sup> – INEC/AC

Eixo – Ensino e Prática nas Licenciaturas.  
Agência Financiadora: não contou com financiamento

### Resumo

As propostas curriculares dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas têm procurado justificar a importância e a relevância da Estatística na formação dos estudantes, listando o que eles devem conhecer e os procedimentos que devem desenvolver para uma aprendizagem significativa. A introdução de novas técnicas e/ou tecnologias para uso no processo de ensino-aprendizagem da Estatística nos cursos de licenciatura justifica também a necessidade da realização de estudos que contribuam para um melhor desenvolvimento do conhecimento acerca da aprendizagem e do ensino dessa temática. Com isso, o presente estudo objetivou relatar a experiência do uso de laboratório de informática para o ensino de Estatística no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Acre – IFAC. Este estudo foi desenvolvido com a turma de licenciatura de ciências biológicas, turno noturno, no segundo semestre letivo de 2016. A turma foi composta por 17 alunos, sendo 6 do sexo masculino e 11 do sexo feminino. Todos, alunos regulares e sem registro de repetição na disciplina. O resultado proveniente da aplicação das duas avaliações apresentou diferenças entre a ministração do conteúdo com uso do quadro branco e o uso do laboratório de informática. Os discentes ao serem submetidos à avaliação após o uso do quadro branco tiveram uma média de notas de 71,3; enquanto que a média obtida na avaliação da aprendizagem após o uso de laboratório de informática foi de 89,9. Embora tenha-se uma ampla disponibilidade de recursos literários

---

<sup>1</sup> Me em Ecologia e Manejo dos Recursos Naturais, doutorando em Biodiversidade e Biotecnologia pelo programa BIONORTE/UFAC. Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Classe DI, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC). E-mail: [diego.lima@ifac.edu.br](mailto:diego.lima@ifac.edu.br).

<sup>2</sup> Doutor em Estatística e Experimentação Agropecuária pela Universidade Federal de Lavras. Professor Associado II na Universidade Federal do Acre (UFAC). Professor de estatística nos cursos de licenciatura da UFA; pesquisador na área Probabilidade e Estatística, com ênfase em Análise de dados e Experimentação. E-mail: [chefinho@globocom.com](mailto:chefinho@globocom.com).

<sup>3</sup> Doutora em Educação pela UDE/UFSCAR-SP. Pesquisadora do INEC – Instituto de Pesquisa, Ensino e de Estudos das Culturas Amazônicas – Ac; professora de Graduação e Pós-Graduação da Faculdade Euclides - INEC; Professora formadora do Centro de Atendimento Educacional Especializado Dom Bosco - SEE, Rio Branco – Acre. E-mail: [francisca.doutora@gmail.com](mailto:francisca.doutora@gmail.com).

publicados no vernáculo, ainda se encontra uma forte resistência dos discentes, especialmente por algumas limitações na educação básica e seus processos formativos, bem como na insistência de algumas práticas docentes em defender que o ensino de Estatística deve estar vinculado a um universo amplo de exercícios operacionais e uso do quadro branco como principal recurso didático.

**Palavras-chave:** Estatística. Ensino. Biologia.

## **Introdução**

A Estatística é uma das áreas que compõe o currículo formativo de professores de licenciatura em diferentes áreas. Ela possibilita que o aluno desenvolva não apenas a habilidade no tratamento de um conjunto de números e dados, mas também possibilita o desenvolvimento de senso crítico diante do mundo que o cerca, especialmente pelo fato de que muito da nossa linguagem se expressa pelos números. Mesmo diante dessa relevância, há várias áreas do conhecimento que apresentam rejeição pelo ensino da Estatística. Como exemplo, vários discentes nas mais diversas áreas do conhecimento da educação superior tem rejeição à disciplina de Estatística como o curso de Ciências Sociais e Ciências Biológicas, apresentando comportamento mais desfavorável do que outras áreas como exatas e humanas (TURIK; VIALI; MORAES, 2012).

As propostas curriculares dos cursos de licenciatura em ciências biológicas têm procurado justificar a importância e a relevância da Estatística na formação dos estudantes, listando o que eles devem conhecer e os procedimentos que devem desenvolver para uma aprendizagem significativa (LOPES, 2008). Mesmo assim, não são poucos os casos de dificuldades e resistências de acadêmicos do curso de licenciatura em ciências biológicas para a aprendizagem da Estatística, o que tem gerado até mesmo um bloqueio para a compreensão da relevância dessa área na formação docente/pesquisador.

Como isso, o processo de ensino-aprendizagem dos acadêmicos de licenciatura, limitam-se apenas a parte da estatística descritiva, seus cálculos e fórmulas, impedindo o prosseguimento das habilidades cognitivas do estudante ao desenvolvimento do pensamento inferencial e do pensamento probabilístico, os quais envolvem desde uma estratégia de resolução de problemas, até uma análise sobre os resultados obtidos e conseqüentemente à tomada de decisões. Essa dificuldade imposta pela abordagem metodológica dos docentes foi detectada ainda na primeira metade do século XX, e no Brasil ela ganhou maior destaque a

partir dos anos 1970, com o processo de ampliação da visão tecnicista implantada naquela época (FERREIRA; PASSOS, 2015).

Por outro lado, o professor, na sua atividade profissional diária, depara-se com diversas situações para as quais não se dispõe de uma alternativa metodológica para romper as aversões no processo de ensino-aprendizagem de alguns temas. Para tanto, tem de pôr em movimento um conhecimento que envolve elementos com origens diversas, incluindo acadêmicas e experiências, bem como aspectos de foro pessoal e contextual. Com isso, o professor necessita refletir o seu desempenho profissional, partindo do pressuposto de que não só precisa mobilizar teorias e técnicas, mas também suas concepções, sentimentos e seu saber-fazer (LOPES, 2014).

A introdução de novas técnicas e/ou tecnologias para uso no processo de ensino-aprendizagem da Estatística nos cursos de licenciatura justifica também a necessidade da realização de estudos que contribuam para um melhor desenvolvimento do conhecimento acerca da aprendizagem e do ensino dessa temática. Mesmo com o avanço no número de publicações no ensino da Estatística, ainda aponta-se essa área como amplamente carente de publicações (SILVA; CAZORLA; KATAOKA, 2014; SILVA; VALENTE, 2015). Com isso, o presente estudo objetivou relatar a experiência do uso de laboratório de informática para o ensino de Estatística do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Acre – IFAC.

## **Metodologia**

Este estudo foi desenvolvido com a turma de licenciatura de ciências biológicas, turno noturno, no segundo semestre letivo de 2016. A turma foi composta por 17 alunos, sendo 6 do sexo masculino e 11 do sexo feminino. Todos, alunos regulares e sem registro de repetição na disciplina.

A disciplina de Estatística é denominada Bioestatística no Projeto Pedagógico do Curso do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (PPC-Biologia), com carga horária de 60h/a, sendo 50h/a teórica e 10h/a prática. O campus Rio Branco do IFAC conta com 4 laboratórios de informática, todos equipados com computadores e acesso à internet, o que permite o desenvolvimento de aulas práticas para qualquer disciplina.

A ministração desse conteúdo utilizou a mesma base de aula teórica-expositiva; distinguindo-se apenas pelo recurso didático utilizado, sendo no primeiro o uso do quadro branco (QB) e no segundo, o laboratório de informática (LI). Ao final de cada conteúdo, foi

aplicada uma avaliação escrita com questões que apresentavam o mesmo nível de dificuldade, cuja essência da resolução visava analisar a capacidade que cada recurso tinha em desenvolver a habilidade de interpretação e tomada de decisão mediante as análises que eram obtidas.

### ***Delimitação do conteúdo analisado***

Para fins de padronização, procedemos com a escolha de uma parte do conteúdo apresentado no plano de ensino da disciplina Bioestatística alternando apenas os recursos didáticos aplicados. O conteúdo escolhido foi a Estatística Descritiva, com os seguintes temas – *gráficos, medidas de tendência central e medidas de dispersão*.

### ***Determinação das metodologias de ensino***

As metodologias de ensino também foram padronizadas. Iniciamos com um diagnóstico da turma a partir de perguntas orais sobre o tema da aula e então apresentamos o conteúdo, partindo de problematizações dentro das áreas que compõe a grande área Ciências Biológicas (ex.: zoologia, ecologia, biologia celular), e utilizando a Estatística como instrumento para resolução desses problemas.

### ***Recurso didático***

Nesta etapa utilizamos dois recursos distintos – quadro branco e laboratório de informática. Esses recursos foram aplicados durante a ministração da aula, seguidos de uma avaliação ao final do tema ministrado. Ambos os recursos foram aplicados isoladamente, sendo na primeira etapa o uso do quadro branco e na segunda, o laboratório de informática.

### ***Análise dos resultados***

Para obtenção dos dados foi aplicado uma avaliação, com questões abertas ao final da ministração dos conteúdos ensinados por meio de cada recurso didático. Buscou-se manter o mesmo nível de dificuldade nas avaliações e, ao final, foi atribuída uma nota que variou de zero a cem. Foram realizados registros de observações percebidas durante o uso de cada recurso didático.

### *Tecnologia aplicada no laboratório de informática*

Para aplicação tecnológica, adotamos o uso do laboratório de informática do IFAC, campus Rio Branco, o qual possui aproximadamente 40 computadores, todos com conexão à internet. O programa estatístico utilizado foi o PAST (PAleontological STatistics), o qual é gratuito e de ampla utilização na biologia por apresentar vários recursos estatísticos associados às análises mais usuais.

### **Resultados e Discussão**

O resultado proveniente da aplicação das duas avaliações apresentou diferenças entre a ministração do conteúdo com uso do quadro branco e o uso do laboratório de informática (Tabela 1). Os discentes da disciplina de bioestatística ao serem submetidos à avaliação após o uso do quadro branco tiveram uma média de notas de 71,3; enquanto que a média obtida na avaliação da aprendizagem após o uso de laboratório de informática foi de 89,9. É possível destacar ainda, que a menor nota registrada para as aulas com o quadro branco foi de 50,0; ao passo que a nota mínima registrada na aula com o uso do laboratório de informática foi 70,0; já as notas máximas foram muito próximas sendo 99,0 para avaliação variável quadro branco e 100,0 para a variável laboratório de informática.

Tabela 1. Resultado do desempenho dos discentes da disciplina de Bioestatística do Instituto Federal do Acre (IFAC), no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, com uso de quadro branco e laboratório de informática como recurso didático, em Rio Branco (AC), 2016.

<b>Variáveis</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio-padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Quadro branco	71,3	14,3	50,0	99,0
Laboratório de informática	89,9	6,66	70,0	100,0

Fonte: dados dos autores.

De modo geral, os procedimentos adotados para a educação estão em constantes mudanças, e os docentes estão inseridos nesse contexto de alternâncias e novas adaptações, especialmente dentro das inovações técnicas e tecnológicas. Hoje, não é mais possível se manter dentro de um processo de ensino-aprendizagem eficiente com o uso de técnicas tão limitadas e dissociadas do contexto em que vivemos. Tais mudanças têm levado à adoção de alternativas para a abordagem pedagógica, adequações do sistema de educação, tanto sob o contexto da formalidade quanto da informalidade. Fernandes (2009), concorda com a necessidade do fortalecimento de novas práticas para o ensino de Estatística nas escolas, através da formação

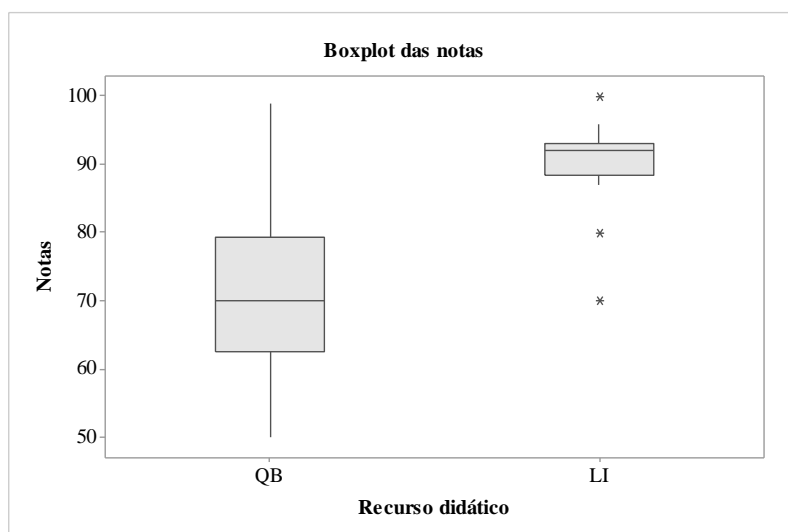
continuada, durante a graduação dos docentes e especialmente com uma proposta de criação de grupos de colaboração.

Associado a esses resultados devemos adicionar a necessidade da aprendizagem em Estatística não somente para a vida do educando, mas também para o uso na prática profissional enquanto docente, permitindo-lhe melhor compreensão dos resultados do processo ensino-aprendizagem de seus futuros alunos. Lopes (2008), aponta que o desenvolvimento dos alunos estará ligado à sensibilidade do professor cuja motivação pode nascer ainda durante o seu processo formativo na própria academia.

O ensino da Estatística necessita incorporar um arcabouço de metodologias e técnicas diversificadas, capazes de despertar no acadêmico habilidades para interpretação e questionamento de dados e resultados do mundo a sua volta. Silva et al. (2014), destacam que a demanda sobre o aperfeiçoamento do ensino da Estatística requer, entre outras coisas, o aumento de trabalhos de pesquisa voltados para o desenvolvimento de materiais didáticos e técnicas de ensino que possam elevar a qualidade e os resultados do processo de ensino-aprendizagem, auxiliando o professor no atendimento dos planos de ensino.

Outro resultado obtido neste estudo é que a variação das notas também reduziu quando a turma avançou para uma aula com aplicação de recurso didático com mais apelo tecnológico, com a análise gráfica box-plot indicando a tendência a diferença significativa do desempenho da turma com o uso do laboratório de informática, apresentando superioridade na média de notas em relação ao uso do quadro branco (Figura 1).

Figura 1. Gráfico box-plot do desempenho nas avaliações de uma turma do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, na disciplina de Bioestatística, com o uso de diferentes recursos didáticos. QB=quadro branco; LI=laboratório de informática.

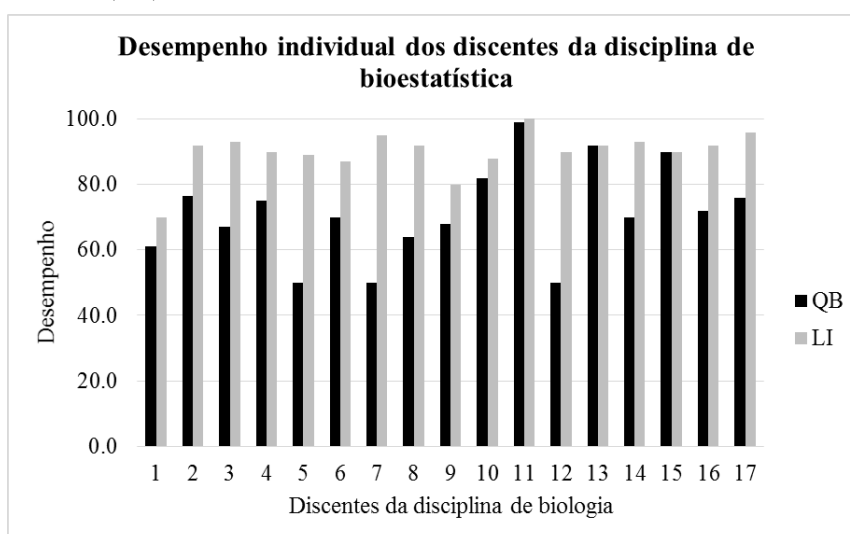


Fonte: dados dos autores.

O uso da tecnologia para o ensino da Estatística produz efeitos positivos para ampliar a interpretação de dados e melhor capacidade de questioná-los. No Brasil, houve um aumento significativo de teses e dissertações voltadas para a educação Estatística, apontando para um amadurecimento da especialização de profissionais nessa área. Entretanto, os recursos didáticos mais frequentes foram jogos, e as aplicações de novas tecnologias esteve bem abaixo do esperado. Há uma necessidade de ampliar o uso de tecnologias e pacotes estatísticos para a educação nesta área, os quais possuem potencial para colaborar na compreensão das análises e quiçá desenvolver novos programas com maior apelo didático (SILVA; CAZORLA; KATAOKA, 2014). No estudo sobre o desempenho desta turma ficou evidente a diferença entre os dois recursos didáticos, o que fortalece a necessidade de utilização de tecnologias para o ensino da Estatística.

Quando analisado individualmente, notou-se um avanço no desempenho da avaliação em praticamente todos os discentes, exceto em dois (Figura 2). Esse resultado corrobora com o que preconizamos que o uso de tecnologia no ensino da Estatística possibilita ao acadêmico ampliar sua capacidade de compreensão e interpretação dos dados. Alguns discentes relataram que o ambiente do laboratório de informática permitiu com que eles utilizassem diferentes opções para entender os problemas propostos visto que o uso do software oferece mais agilidade na obtenção das respostas. TURIK et al. (2012) relataram que muitos alunos apresentam uma tensão antes das aulas de Estatística e isto causa barreiras no processo de ensino-aprendizagem.

Figura 2. Desempenho individual dos discentes da disciplina de bioestatística, obtido com o uso do recurso didático quadro branco (QB) e laboratório de informática (LI), no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAC, em Rio Branco (AC), 2016.



Fonte: dados dos autores.

É necessário empregar mecanismos que minimizem esse tipo de comportamento, como a proposta apresentada por SILVA et al. (2002), que acreditam ser importante o desenvolvimento das atitudes positivas em relação à Estatística, sugerindo a adoção de estratégias estimulantes e desafiadoras, especialmente o uso de pacotes computacionais estatísticos. Como desdobramento disso, eles sugerem que no planejamento da disciplina estatística discuta-se a redução na utilização da matemática, o aumento da contextualização com a área afim, e a elaboração e execução de pesquisas e trabalhos que congreguem professores de outras disciplinas, permitindo a inclusão dos alunos e o uso de pacotes estatísticos.

### **Considerações finais**

O ensino de Estatística no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas é um grande desafio para os docentes de ensino superior. Embora tenha-se uma ampla disponibilidade de recursos literários publicados no vernáculo, ainda se experimenta de uma forte resistência dos discentes, especialmente por algumas limitações na educação básica e seus processos formativos bem como na insistência de algumas práticas docentes em defender que o ensino de Estatística deve estar vinculado a um universo amplo de exercícios operacionais e uso do quadro branco como principal recurso didático.

O uso de laboratório de informática, porém, oferece uma alternativa razoável para romper alguns procedimentos operacionais, hoje uma prática possível graças ao avanço computacional, e seguir para o campo da interpretação de dados e a tomada de decisão, prática extremamente relevante pois possibilitará ao discente a capacidade de compreender melhor os fenômenos que ocorrem a sua volta.

Para a aplicação da Estatística enquanto disciplina dentro do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas não basta apenas incluir o uso de laboratórios de informática e bons pacotes estatísticos. É necessário ampliar a contextualização e focar na capacidade de interpretação de resultados pelos discentes, além de diminuir os procedimentos exaustivos e desgastantes de cálculos e outras práticas operacionais que tornam o ambiente enfadonho e improdutivo para discentes de áreas que não são afins da matemática e da estatística.

### **REFERÊNCIAS**

FERNANDES, J. A. **Ensino e aprendizagem estatística: realidades e desafios**. Actas do



XIX EIEM. **Anais...**Vila Real: 2009

FERREIRA, V. L.; PASSOS, L. F. A disciplina estatística no curso de pedagogia da USP: uma abordagem histórica. **Educação e Pesquisa**, v. 41, n. 2, p. 461–476, 2015.

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cadernos Cedes**, v. 28, n. 74, p. 57–73, 2008.

LOPES, C. E. As Narrativas de Duas Professoras em seus Processos de Desenvolvimento Profissional em Educação Estatística. **Bolema**, v. 28, n. 49, p. 841–856, 2014.

SILVA, C. B. DA et al. Atitudes em relação à estatística e à matemática. **Psico-USF**, v. 7, n. 2, p. 219–228, 2002.

SILVA, C. B. DA; CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y. Trajetoria e perspectivas da educação estatística no Brasil, 2010-2014: um olhar a partir do GT-12. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 17, n. 3, p. 578–596, 2014.

SILVA, M. R. I. S. DA; VALENTE, W. R. Da estatística educacional para a estatística : das práticas profissionais a um campo disciplinar acadêmico. **Educação & Pesquisa**, v. 41, n. 2, p. 443–459, 2015.

TURIK, C.; VIALI, L.; MORAES, J. F. D. DE. Análise de atitudes de alunos universitários em relação à estatística por meio da teoria de resposta ao item. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 231–243, 2012.