

Uso do software R para análise de dados dos experimentos do clube de ciências

Use of R software to analyze data from the science club experiments

RESUMO

Eloiza Fernandes da Silva
eloizafernandesdasilvaa@gmail.com
Colégio Jardim Porto Alegre, Toledo, Brasil

Regiane Slongo Fagundes
regianefagundes@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil.

Leticia Scussel Farias
letisf27@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, Paraná, Brasil.

O colégio estadual Jardim Porto Alegre, Toledo/PR, possui laboratório de Ciências onde são desenvolvidos experimentos como controle fitoterápico de antracnose em plantas, reprodução simbiótica de orquídeas, reaproveitamento de resíduos, entre outros. O colégio participa de feiras de ciências nacionais e internacionais. Porém, há uma limitação quanto ao uso de metodologias com embasamento científico para a análise dos experimentos. Com a iniciação científica, buscou-se aperfeiçoar as técnicas de análise estatísticas dos resultados. Para a análise foi utilizado o código R, que é uma linguagem de programação de alto nível e que oferece recursos para a produção de gráficos de qualidade bem como a realização de cálculos estatísticos com boa precisão numérica. O aluno envolvido no projeto teve noções de programação e aprendeu a criar rotinas computacionais para análise de dados. O trabalho foi interrompido durante a pandemia, porém as análises continuaram e vários trabalhos foram publicados, como o EFEITO DE EXTRATOS VEGETAIS A BASE DE SABUGUEIRO, SALGUEIRO, TREVINHO E TIRIRICA IN NATURA E DESIDRATADOS NO DESENVOLVIMENTO IN VITRO DE *Dendrobium nobile* LINDL E *Cattleya forbesii*, ficando classificado como 3º lugar na feira nacional de Ciências, conseguindo uma vaga para apresentação em maio de 2020 na feira internacional de ciências.

PALAVRAS-CHAVE: Experimentação; Estatística descritiva e inferencial; Iniciação científica.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autorial: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



ABSTRACT

The state school Jardim Porto Alegre, Toledo / PR, has a Science laboratory where experiments are carried out such as phytotherapeutic control of anthracnose in plants, symbiotic reproduction of orchids, reuse of waste, among others. The college participates in national and international science fairs. However, there is a limitation regarding the use of scientifically based methodologies for the analysis of the experiments. With scientific initiation, we sought to improve the techniques of statistical analysis of the results. For the analysis, the R code was used, which is a high-level programming language that offers resources for the production of quality graphics as well as statistical calculations with good numerical precision. The student involved in the project had notions of programming and learned to create computational routines for data analysis. The work was interrupted during the pandemic, but the analyzes continued and several studies were published, such as the EFFECT OF VEGETABLE EXTRACTS BASED ON THE BUTTERFLY, WILLOW, TREVINHO AND TIRIRICA IN NATURA AND DEHYDRATED IN THE IN VITRO DEVELOPMENT OF *Dendrobium nobile* LINDL E *Cattleya forbesii* and *Cattleya forbesii* being classified as 3rd place at the



national science fair, getting a place for presentation in May 2020 at the international science fair.

KEYWORDS: Experimentation. Descriptive and inferential statistics. Scientific research

INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido sobre as potencialidades em torno das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC e suas aplicações na educação. Nesse debate, discute-se e problematiza-se como a nova infra-estrutura da informação e da comunicação pode contribuir para ampliar ou renovar os cânones tradicionais da produção do conhecimento levando-se em conta que os meios informáticos oferecem acessos a múltiplas possibilidades de interação, mediação e expressão de sentidos, propiciados, tanto pelos fluxos de informação e diversidade de discursos e recursos disponíveis – textuais, visuais e sonoros – como pela flexibilidade de exploração (MORAES, 2006).

A incorporação do uso de recursos Tecnológicos na área educacional não tem como objetivo a substituição das chamadas metodologias “tradicionais”. O que se busca é a complementação dessas metodologias, para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais eficiente e motivador. Cada recurso tem a sua característica própria, restando ao docente selecionar o momento mais adequado para a sua utilização (DOMENICO, 2006).

O caráter estático das representações da Estatística, predominante no modo de ensinar considerado “tradicional”, pode ser modificado pelo uso de procedimentos dinâmicos tais como aqueles que são oferecidos pelo recurso à informática. Considerar, portanto, software livres para o ensino e a aprendizagem pode ser uma alternativa para desenvolver nos alunos certa autonomia em relação à aprendizagem.

Nesse contexto, o software R (R CORE TEAM, 2020) é um importante instrumento computacional para a análise e manipulação de dados. Trata-se de um software de ampla utilização nas ciências exatas e por ser um software de código aberto, recebe contribuições da comunidade científica em geral.

O software R é também altamente expansível com o uso dos pacotes (packages), que são bibliotecas para funções específicas ou áreas de estudo específicas. Existe uma grande diversidade de pacotes disponíveis, o que permite utilizar o software R em todos os níveis de ensino. Um exemplo é a biblioteca schoolmath (Schlarmann e Josef Wienand, 2012), que apresenta conceitos matemáticos para o ensino fundamental.

O principal objetivo do trabalho foi a utilização do software R como ferramenta facilitadora para análise de dados dos experimentos do clube de ciências do colégio estadual Jardim Porto Alegre. Buscou-se por meio desse projeto: demonstrar a aplicação da computação e estatística na análise dos dados obtidos em estudos/experimentos reais, apresentando ferramentas que instiguem a curiosidade e senso crítico, despertando o senso de responsabilidade e de cooperação para condução dos experimentos e coleta de dados; apresentar novas práticas pedagógicas que agreguem aspectos aplicados à teoria apresentada em sala de aula; aproximar a universidade da comunidade local, criando um espaço

para atividades experimentais fazendo-se uso dos materiais convencionais e/ou alternativos; e motivar o desenvolvimento de pesquisa de campo relacionada à área de futura escolha do aluno para a graduação.

METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos, inicialmente foram realizados encontros para estudos das principais ferramentas estatísticas utilizadas para a análise de experimentos. Paralelamente, foi instalado o software R em computadores do colégio e iniciou-se a montagem de rotinas para análise dos dados gerados nos experimentos do clube de ciências.

Foram convidados os alunos do projeto de Ensino do R, da UTFPR/TD para auxiliarem nas orientações. A partir do domínio pelo aluno bolsista das ferramentas estatística do R, foi proporcionado a disseminação do conhecimento para os demais alunos que participam do clube de ciências. Na etapa final do projeto, que era a parte de treinamento dos alunos participantes do projeto, as aulas foram suspensas, prejudicando o andamento dos trabalhos. Havia sido planejado um curso de R na UTFPR para alunos e professores, que deve ser realizado na volta as aulas presenciais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como relatado anteriormente, o trabalho ficou prejudicado pela pandemia. No entanto alguns resultados importantes foram obtidos. Um deles é as rotinas montadas pelos alunos, que possibilitaram a análise de dados de alguns experimentos. Entre as rotinas destacam-se as de estatística descritiva, construção de gráficos, teste de comparação de médias.

Outro ponto que merece destaque no projeto desenvolvido, foi a análise dos dados do trabalho EFEITO DE EXTRATOS VEGETAIS A BASE DE SABUGUEIRO, SALGUEIRO, TREVINHO E TIRIRICA *IN NATURA* E DESIDRATADOS NO DESENVOLVIMENTO *IN VITRO* DE *Dendrobium nobile* LINDI E *Cattleya forbesii*, em que objetivou-se avaliar a utilização de extratos vegetais de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus*), trevo azedo (*Oxalis* sp.), e folhas de sabugueiro (*Sambucus nigra*) e salgueiro chorão (*Salix babylonica*) em um meio de cultura alternativo que demanda menos custos para sua fabricação contendo: banana nanica, açúcar, carvão ativado, bockashi e ágar, diminuindo o tempo de cultivo e custo para a obtenção de orquídeas *in vitro*.

O meio foi preparado, e os extratos foram feitos utilizando 50 gramas de tubérculos de tiririca, trevinho, folhas de salgueiro chorão e sabugueiro. As sementes de *Dendrobium nobile* Lindi e *Cattleya forbesii* foram inseridas no meio, e levadas a uma sala de cultivo, onde semanalmente foram realizadas avaliações. A análise estatística dos testes de tiririca *in natura* e desidratada, trevo *in natura* e desidratado, e trevo+tiririca *in natura* e desidratado mostram-se eficientes para o número de folhas, tamanho da folha, tamanho da planta, tamanho da raiz e número de raízes em concentrações específicas. Na Tabela 1 são apresentados os resultados obtidos para o tratamento com trevo *in natura* em diferentes concentrações.

Tabela 11: Resultado do teste de comparação de médias para extrato de Trevo *in natura* para a variáveis Número de Raíz, tamanho de planta (cm), tamanho de raiz (cm) e número de folhas.

Trevo <i>in natura</i>	nº raiz		tamanho da planta		tamanho da raiz		número de folhas	
	Média	Comparação	Média	Comparação	Média	Comparação	Média	Comparação
(10ml) T3	0.8	A	0,18	B	1,7	B	2,3	A
(15ml) T4	1.0	B	0,2	G	0,16	A	2,6	B
(25ml) T6	1.2	C	0,27	H	0,19	C	2,6	B
(60ml) T12	1.2	C	0,3	C	0,21	D	2,7	C
(30ml) T7	1.4	D	0,31	H	0,26	F	2,9	E
(0ml) T1	1.6	E	0,4	I	0,23	E	2,8	D
(45ml) T10	1.7	F	0,42	J	0,8	K	3	F
(50ml) T11	1.7	F	0,42	J	0,75	K	3,1	G
(20ml) T5	1.7	F	0,53	E	0,64	J	3,6	I
(40ml) T9	1.8	G	0,58	A	0,49	G	2,9	E
(35ml) T8	2.0	H	0,6	F	0,57	H	3,1	G
(5ml) T2	2.3	I	0,6	G	0,6	I	3,4	H

CONCLUSÃO

O aluno envolvido no projeto teve noções de programação e aprendeu a criar rotinas computacionais para análise de dados. O trabalho foi interrompido durante a pandemia, porém as análises continuaram e vários trabalhos foram publicados, como o EFEITO DE EXTRATOS VEGETAIS A BASE DE SABUGUEIRO, SALGUEIRO, TREVINHO E TIRIRICA IN NATURA E DESIDRATADOS NO DESENVOLVIMENTO IN VITRO DE *Dendrobium nobile* LINDL E *Cattleya forbesii*, ficando classificado como 3º lugar na feira nacional de Ciências, conseguindo uma vaga para apresentação em maio de 2020 na feira internacional de ciências.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq que proporcionou a bolsa de pesquisa e a UTFPR que auxiliou no desenvolvimento do projeto por meio de seus laboratórios de informática

REFERÊNCIAS

DOMENICO, L. C. A. **Aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral por meio das Tecnologias de Informação e Comunicação**. Dissertação de Mestrado. Curitiba: PUCPr 2006.

MORAES, R. A.; DIAS, A. C.; FIORENTINI, L. M. R. **As Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação**: as perspectivas de Freire e Bakhtin. UNIrevista - Vol. 1, nº 3 : julho 2006.

R CORE TEAM, R: **A language and environment for statistical computing**. R foundation for statistical computing, Vienna, 2016.

SCHLARMANN, J.; WIENAND, J. **Schoolmath: Functions and datasets for math used in school**. R package version 0.4.