



CURSO DE EXTENSÃO PARA CAPACITAÇÃO NA UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE LIVRE R EM SEU CONSOLE RSTUDIO

Área Temática:

Leticia Slodkowski¹

Felipe Micaíl da Silva Smolski²

Iara Denise Endruweit Battisti³

Tatiane Chassot⁴

Denize Ivete Reis⁵

Erikson Kaszubowski⁶

Jaqueline Luana Caye⁷

Jaíne Gabriela Frank⁸

Introdução

O projeto “Software R: capacitação em análise estatística de dados utilizando um software livre” tem por objetivo estimular o conhecimento sobre a utilização da Estatística na linguagem de programação R em seu console RStudio. Ambos são *softwares* gratuitos bem como este projeto de extensão. Busca-se qualificar e apresentar as funcionalidades do programa para os diversos interessados no curso: alunos de graduação e pós-graduação, bolsistas, professores, servidores, comunidade interna e externa em geral. Inicialmente, não é exigido pré-conhecimento em programação, somente a capacidade básica de utilização de um computador e instalação de programas no mesmo, assim como conhecimentos de estatística. Importante mencionar que o projeto derivou da aprovação em Edital de Apoio a Programas de Extensão (Nº 522/GR/UFGS/2016) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFGS).

Na atualidade, a ciência vem demandando por um maior rigor e transparência em seus estudos, ao passo que o ferramental tecnológico está aumentando sua capacidade de

Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo, aluna bolsista de extensão/Edital nº522/UFGS/2016. Leticiaslodkowski98@gmail.com.

2 Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. felipesmolski@hotmail.com.

3 Doutora em Epidemiologia, Coordenadora do Projeto de Extensão, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo. iara.battisti@uffs.edu.br.

4 Doutora em Engenharia Florestal, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. tatianechassot@uffs.edu.br

5 Doutora em Qualidade Ambiental, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. denizeir@uffs.edu.br

6 Doutor em Psicologia, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. erikson84@yahoo.com.br.

7 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaquelinecaye@yahoo.com.br

8 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaine_frank@hotmail.com.



armazenamento e análise de dados. Isto porque o aprimoramento técnico é necessário em função da grande quantidade de dados criados diariamente por diversos dispositivos eletrônicos – computadores, tablets, smartphones, etc. Há oportunidade então para que os pesquisadores tenham acesso a estas inovações, estando disponíveis *softwares* de acesso aberto que elevam a agilidade, segurança e robustez nos estudos científicos, possibilitando inclusive maior cooperação e divulgação entre os pares.

Neste cenário, a realização de análises estatísticas possui uma grande oportunidade de se desenvolver estudos que antes eram efetuadas manualmente e que ocupavam grandes períodos de tempo para coleta, armazenamento e análise, agora podem ser facilmente realizados com estes novos programas de computador. Além disso, estas ferramentas tornam os estudos reproduzíveis e replicáveis, ou seja, qualquer pesquisador pode ter acesso completo aos métodos utilizados, desde a coleta de dados, passando pela análise e chegando ao resultado final. Pode ser feita uma completa depuração dos resultados, eliminando dúvidas na realização do estudo e também reutilizando os códigos para outras amostras, cenários e demandas.

Além desta breve introdução, este trabalho apresenta a metodologia utilizada para elaborar o curso de extensão, sendo que em seguida se reporta a algumas explicações sobre as ferramentas alvo deste curso de extensão (o *software* R e seu console RStudio); relata as experiências da realização do curso e traz posteriormente as considerações finais.

Metodologia

Para executar este curso de extensão foram inicialmente realizadas a produção dos materiais a serem trabalhados e disponibilizados nas aulas, entre eles apostilas e exercícios de

Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo, aluna bolsista de extensão/Edital nº522/UFFS/2016. Leticiaslodkowski98@gmail.com.

2 Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. felipesmolki@hotmail.com.

3 Doutora em Epidemiologia, Coordenadora do Projeto de Extensão, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo. iara.battisti@uffs.edu.br.

4 Doutora em Engenharia Florestal, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. tatianechassot@uffs.edu.br

5 Doutora em Qualidade Ambiental, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. denizeir@uffs.edu.br

6 Doutor em Psicologia, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. erikson84@yahoo.com.br.

7 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaquelinecaye@yahoo.com.br

8 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaine_frank@hotmail.com.



fixação. A realização das aulas foi efetuada pelos professores, bolsistas e um colaborador externo (ex aluno do mestrado) envolvidos no projeto, com aulas expositivas no laboratório de informática da UFFS *Campus Cerro Largo*, RS. As oficinas foram realizadas no primeiro e segundo semestre letivo de 2017, com certificação para os participantes com frequência mínimas de 75% (contabilizando 40 horas de atividades) e com a entrega dos exercícios propostos. O material foi disponibilizado eletronicamente, podendo ser utilizado pelos discentes em suas aulas do componente curricular de estatística específica do curso que frequenta, assim como no seu Trabalho de Conclusão de Curso, projeto de pesquisa, entre outros. Os conteúdos produzidos neste curso de extensão darão origem a um livro a ser publicado posteriormente.

Resultados e Discussão

R e RStudio

Em um primeiro momento faz-se necessária a distinção entre os programas utilizados neste curso (R e RStudio). O *software* R foi desenvolvido na década de 1990 por Ross Ihaka e Robert Gentleman, dois estatísticos da Universidade de Auckland na Nova Zelândia. O objetivo era simples, criar um programa que atendesse as suas demandas particulares para análise estatística, sendo que posteriormente atraiu a atenção de estatísticos e pesquisadores do mundo todo (TIPPMANN, 2015). Algumas características destacaram a linguagem de programação R na comunidade acadêmica, entre elas: o fato de ser robusto, flexível, não possuir custo de aquisição, se ajustar muito bem com grandes volumes de dados; ser um *software* de manipulação dos dados, de cálculo e de exibição gráfica; possuir grande coleção

Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo, aluna bolsista de extensão/Edital nº522/UFFS/2016. Leticiaslodkowski98@gmail.com.

2 Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. felipesmolski@hotmail.com.

3 Doutora em Epidemiologia, Coordenadora do Projeto de Extensão, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo. iara.battisti@uffs.edu.br.

4 Doutora em Engenharia Florestal, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. tatianechassot@uffs.edu.br

5 Doutora em Qualidade Ambiental, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. denizeir@uffs.edu.br

6 Doutor em Psicologia, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. erikson84@yahoo.com.br.

7 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaquelinecaye@yahoo.com.br

8 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaine_frank@hotmail.com.



de ferramentas integradas e uma linguagem de programação simples e bem desenvolvida (FERREIRA, 2018).

Além disso, o *software* R utiliza uma grande quantidade de modelos estatísticos – de modelagem linear e não-linear, análise de séries temporais, agrupamentos, classificação, etc – representando uma linguagem de programação primária mas robusta; com uma comunidade ativa de desenvolvedores que expande-se continuamente (GANDRUD, 2013). Em 2018 já esta disponível mais de 12.700 pacotes (GENTLEMAN; IHAKA; BATES, 2018) para os diferentes fins, como por exemplo para que genomas humanos possam ser comparados, para modelar o crescimento da população, análise de previsões diversas (preços, consumo, marketing, saúde, transparência pública, etc.), na criação de gráficos, escrita e publicação e manuscritos. Os campos de estudo das ciências biológicas e da agricultura apresentaram grande contribuição na sua utilização do R desde o ano de 2000, bem como as ciências ambientais, bioquímica, genética e biologia molecular (TIPPMANN, 2015).

Já o *software* RStudio se constitui de um ambiente de desenvolvimento integrado que combina o R e outras linguagens de programação (exemplos LaTeX, Markdown e Html) (GANDRUD, 2013). Além de possuir versão gratuita, algumas vantagens adicionais são suportadas pelo RStudio, como a execução dos códigos e plotagem gráfica diretamente em seu console; a guarda do histórico, depuração e gerenciamento do espaço de trabalho; rápido acesso às definições das funções; administração de múltiplos diretórios de trabalho e projetos e; acesso a diversos pacotes de desenvolvimento (RSTUDIO, 2017).

A linguagem estatística do R juntamente com o console RStudio fornecem o ferramental necessário para a construção de pesquisas reprodutíveis de projetos inteiros, partindo da coleta dos dados, passando pela análise estatística à consequente apresentação dos

Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo, aluna bolsista de extensão/Edital nº522/UFFS/2016. Leticiaslodkowski98@gmail.com.

2 Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. felipesmolski@hotmail.com.

3 Doutora em Epidemiologia, Coordenadora do Projeto de Extensão, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo. iara.battisti@uffs.edu.br.

4 Doutora em Engenharia Florestal, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. tatianechassot@uffs.edu.br

5 Doutora em Qualidade Ambiental, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. denizeir@uffs.edu.br

6 Doutor em Psicologia, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. erikson84@yahoo.com.br.

7 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaquelinecaye@yahoo.com.br

8 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaine_frank@hotmail.com.



resultados encontrados. (RIEGER et al., 2017). Desta forma, a cooperação entre os pares é estimulada pela utilização destas ferramentas, pois os projetos, as análises e os dados tornam-se facilmente compartilháveis entre os pesquisadores, estimulando a contribuição multilateral e incrementando a resolução de problemas (AQUINO, 2014).

O Projeto Software R

O presente projeto de extensão buscou efetuar o ensino da utilização de um programa livre para as análises estatísticas de dados. Integrou, portanto, os colaboradores do projeto em suas diversas áreas de conhecimento, bem como envolveu a participação e alunos, bolsistas, professores de graduação e pós-graduação, comunidade interna e externa geral. Para tanto, em primeiro lugar foi realizada a construção de apostilas dinâmicas sobre o R com o uso do pacote RMarkdown (recurso de produção de texto disponibilizado pelo próprio RStudio), posteriormente disponibilizadas para os alunos em meio digital (<https://softwarelivrer.wordpress.com/>).

No segundo semestre, concluíram os cursos, com 75% de presença e entrega de atividades, 32 alunos, sendo 59% do sexo feminino e 41% do masculino. Os participantes do curso constituíram-se de alunos da UFFS, 35% provenientes do curso de graduação em Administração, 35% de Engenharia Ambiental e Sanitária, 24% de Agronomia e 6% de Ciências Biológicas. No momento da inscrição, 29% informaram que possuíam pouco nível de conhecimento na utilização da linguagem de programação R e 71% afirmaram nível médio de conhecimento (devendo-se este número à utilização pelos professores em aula).

Dessa maneira, as aulas foram acompanhadas e administradas alternadamente entre os colaboradores, subdividindo-se em diferentes módulos, com seus respectivos temas: Módulo

1 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo, aluna bolsista de extensão/Edital nº522/UFFS/2016. Leticiaslodkowski98@gmail.com.

2 Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. felipesmolinski@hotmail.com.

3 Doutora em Epidemiologia, Coordenadora do Projeto de Extensão, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo. iara.battisti@uffs.edu.br.

4 Doutora em Engenharia Florestal, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. tatianechassot@uffs.edu.br

5 Doutora em Qualidade Ambiental, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. denizeir@uffs.edu.br

6 Doutor em Psicologia, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. erikson84@yahoo.com.br.

7 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaquelinecaye@yahoo.com.br

8 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaine_frank@hotmail.com.



1 - Introdução ao R; Módulo 2 – Estatística Descritiva; Módulo 3 – Inferência Estatística; Módulo 4 – Teste Qui-Quadrado; Módulo 5 – Modelos de Regressão. Na primeira aula foi realizada a uma breve introdução sobre o *software* e seus recursos, surgindo-se também dúvidas pontuais e dificuldades iniciais que foram esclarecidas ao longo das aulas, com a ajuda dos ministrantes e ao longo da prática das atividades propostas encaminhadas aos participantes e retornadas pelos mesmos.

O propósito do projeto de extensão foi atingido, a julgar pela elevação de conhecimento na utilização da ferramenta. Isto porque, ao final do curso de extensão fora realizada uma enquete entre os participantes com relação aos conteúdos abordados em aula. Evidenciou-se que 63% dos alunos declararam concordar totalmente com a afirmação de que “alcançaram o estabelecimento de relações entre os conteúdos abordados no curso com outros conhecimentos abordados nos componentes curriculares de seu respectivo curso de graduação” e; 37% concordaram parcialmente com esta assertiva. Desta forma, cursos de extensão como este contribuem para o reconhecimento do papel de desenvolvimento humano científico e tecnológico que a UFFS exerce na região (TREVISOL, 2010).

Considerações Finais

Os *softwares* estatísticos possuem grande relevância na produção do conhecimento, bem como as ferramentas livres possibilitam elevação no acesso e colaboração científica entre os pesquisadores. Maior praticidade, agilidade e robustez nas análises também são características da obtenção de habilidades e práticas mais atuais de pesquisa. Neste sentido, cursos de extensão universitária aqui realizado são importantes, pois disseminam saberes, incorporando a comunidade interna e externa, alunos e professores, sendo um dos

Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo, aluna bolsista de extensão/Edital nº522/UFFS/2016. Leticiaslodkowski98@gmail.com.

2 Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. felipesmolski@hotmail.com.

3 Doutora em Epidemiologia, Coordenadora do Projeto de Extensão, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo. iara.battisti@uffs.edu.br.

4 Doutora em Engenharia Florestal, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. tatianechassot@uffs.edu.br

5 Doutora em Qualidade Ambiental, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. denizeir@uffs.edu.br

6 Doutor em Psicologia, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. erikson84@yahoo.com.br.

7 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaquelinecaye@yahoo.com.br

8 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaine_frank@hotmail.com.



pilares das Universidades Federais brasileiras. Potencializam a posterior produção de conhecimento realizada nas pesquisas da UFFS Campus Cerro Largo, oportunizando a constante qualificação do capital social local e o desenvolvimento.

Palavras-chave: recursos computacionais; softwares estatísticos; RStudio;

Referências

AQUINO, Jakson Alves De. **R para cientistas sociais**. Ilhéus, BA: Editus, 2014. 167 p. .

FERREIRA, Pedro Guilherme Costa. **Análise de Séries Temporais em R: curso introdutório**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. 264 p. .

GANDRUD, Christopher. **Reproducible Research with R and R Studio**. 2. ed. London: CRC The R Series, 2013. 294 p. .

GENTLEMAN, Robert; IHAKA, Ross; BATES, D. **The R project for statistical computing**. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

RIEGER, Djaina Sibiani *et al.* **Capacitação em Análise Estatística de Dados Utilizando o Software Livre R**, Ijuí: Salão do Conhecimento Unijuí, 2017. Disponível em: <<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/7574/6315>>. Acesso em: 14 jan. 2018.

RSTUDIO. **Take control of your R code**. Disponível em: <www.rstudio.com/products/RStudio/>. Acesso em: 10 jun. 2017.

TIPPMANN, Sylvia. **Programing Tools: Adventures with R**. *Nature* v. 157, p. 109–110 , 2015.

TREVISOL, Joviles Vítório. **A UNIVERSIDADE E O DESENVOLVIMENTO REGIONAL: subsídios para conceber as políticas de extensão e de pesquisa da UFFS**, [S.l.: s.n.], 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/pY6N4s>>. Acesso em: 4 jul. 2017.

Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo, aluna bolsista de extensão/Edital nº522/UFFS/2016. Leticiaslodkowski98@gmail.com.

2 Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. felipesmolinski@hotmail.com.

3 Doutora em Epidemiologia, Coordenadora do Projeto de Extensão, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo. iara.battisti@uffs.edu.br.

4 Doutora em Engenharia Florestal, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. tatianechassot@uffs.edu.br

5 Doutora em Qualidade Ambiental, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. denizeir@uffs.edu.br

6 Doutor em Psicologia, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. erikson84@yahoo.com.br.

7 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaquelinecaye@yahoo.com.br

8 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaine_frank@hotmail.com.



Reis, E., Melo, P., Andrade, R., & Calapez, T.. **Estática Aplicada 1. Silabo.Pt**, 30.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>. Acesso em: 04 agost. 2018.

Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo, aluna bolsista de extensão/Edital nº522/UFFS/2016. Leticiaslodkowski98@gmail.com.

2 Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. felipemolski@hotmail.com.

3 Doutora em Epidemiologia, Coordenadora do Projeto de Extensão, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo. iara.battisti@uffs.edu.br.

4 Doutora em Engenharia Florestal, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. tatianechassot@uffs.edu.br

5 Doutora em Qualidade Ambiental, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. denizeir@uffs.edu.br

6 Doutor em Psicologia, docente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. erikson84@yahoo.com.br.

7 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaquelinecaye@yahoo.com.br

8 Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, campus Cerro Largo. jaine_frank@hotmail.com.