

# Pôster: Geração aleatória e correção automática de questões através do R/`exams`

Julho 2022

## Introdução

- Planejar e executar avaliações é um dos grandes desafios no processo de ensino e aprendizagem.
  - Em turmas EAD esse aspecto também necessita de maior atenção.
- Importante criar mecanismos avaliativos que evitem a repetição de questões entre os alunos e inibam potenciais cópias/plágios.
- Se destacam a criação de questões e a sua correção, bem como a análise dos resultados e o retorno da avaliação ao estudante.
- No nosso Departamento as turmas EAD de Probabilidade e Estatística atendem entre 300 e 400 alunos nos últimos semestres. [ufrgs.br/probabilidade-estatistica](http://ufrgs.br/probabilidade-estatistica)

## Porque R e o pacote `exams`?

- Utilizar o conhecimento em R para auxiliar na criação de questões aleatorizadas.
- Aproveitar as facilidades do formato de arquivos `Rmarkdown` (integrar códigos em R e texto).
- Possibilidade de gerar provas impressas ou online, com correção automática.

## Motivação

- Mecanismos que auxiliem na elaboração e correção automática das avaliações possibilitam que professores tenham mais tempo para planejar o instrumento de avaliação e analisar o desempenho da turma.
- A criação das questões é parte essencial no processo de flexibilização das avaliações e exige conhecimento de programação, no software R, pacotes `Markdown`, linguagem `Latex` e da teoria estatística envolvida.

## Contribuições

- Criação do banco de questões no formato `exams`, códigos em R para geração e correção automática de avaliações, no formato impresso ou XML.
- Otimização do processo de avaliação, com o auxílio de recursos que minimizem atividades repetitivas na geração, correção, análise e divulgação dos resultados, presenciais ou à distância.

## Desenvolvimento

### Criação das Questões

- O desenvolvimento das questões é uma tarefa complexa que exige conhecimentos sobre construção de provas múltipla escolha bem como programação no software R.

- Juntamente com a criação dos enunciados e alternativas de respostas, a construção do gabarito da questão já é feita de maneira integrada com o pacote **exams**.
- Diferentes tipos de formatos para respostas: abertas e única/múltipla escolha
  - formatos do exams: numérica (**numeric**), discursiva (**string**), única escolha (**schoice**), múltiplas escolhas (**mchoice**) e combinações entre os tipos.
- No formato impresso as questões são limitadas aos formatos **schoice** e **mchoice** no momento.
- Exemplos em::: trazer figuras:::
- Estressar/testar as questões e finalização do banco com as questões que já foram completamente testadas, para avaliar possíveis reformulações.

## Banco de Questões

- Organização das questões... protocolo para criação do banco???
- Para pré visualizar questionário/questões: **exams2html**, ou **exams2pdf** que precisa ter alguma distribuição **Latex** instalada.

## Questionários

- O **exams** utiliza um objeto **list** com nomes das questões/caminho;
  - cada elemento da lista pode ser um único nome ou vetor de nomes de questões;
  - se for um vetor, a aleatorização também ocorrerá entre diferentes questões;
- para gerar exames e provas impressas **exams2nops(...)**
- para gerar **XML** para aplicação remota, no Moodle por exemplo, função **exams2moodle(...)**.
- Poderíamos criar um arquivo **XML** com códigos puramente em **R** sem usar o **exams**, porém a estrutura e organização criado pelo **exams**...

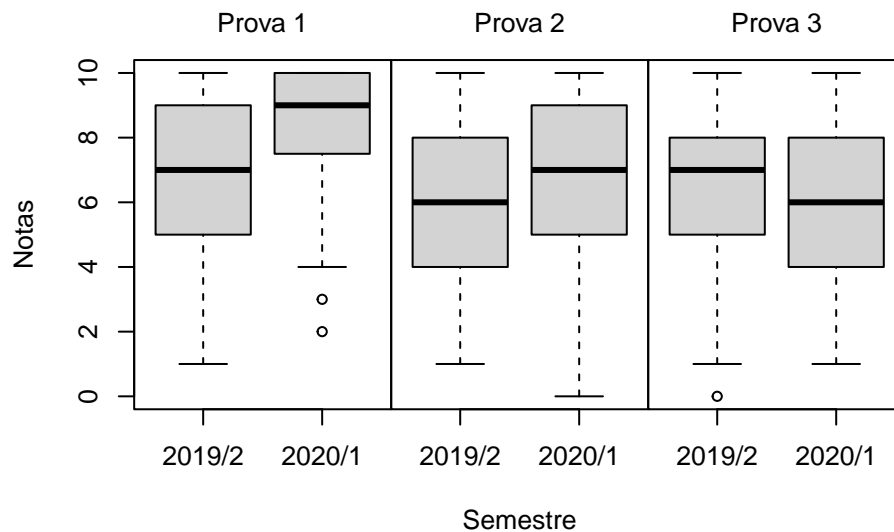
## Correção da avaliação

- Com o recurso a correção se torna um trabalho puramente mecânico no formato impresso, a correção é feita com a leitura das provas feita em qualquer scanner e o reconhecimento das respostas é realizada pelo próprio pacote **exams** através de um software de reconhecimento óptico de caracteres.
- Para questões geradas nos formatos digitais, a correção é feita automaticamente após a finalização da atividade.
- Retorno da atividade/correção aos estudantes através do envio automático de email com o resultado da avaliação para cada aluno, no formato impresso.

## Análise: comparação da distribuição das notas anteriormente e no período do Ensino Remoto Emergencial (ERE).

- Podemos considerar cada ano/semestre uma coorte.
  - Em 2019 as avaliações semanais foram online e valiam presença. As provas presenciais, com questões no formato de múltiplas alternativas e única escolha.
  - Em 2020 e 2021 tivemos o regime de Ensino Remoto Emergencial (ERE) e as avaliações semanais valiam nota. As provas foram remotas, sem supervisão, com questões em outros formatos também, como numéricas, ou de associação, sendo incorporadas aos questionários.
- *Ilustração:* O que a distribuição das notas de 2019/2 e 2020/1 nos sugerem?
  - Uma análise cuidadosa é necessária para concluirmos sobre diferenças nos instrumentos/formatos de avaliações. Estudantes e colaboradora(o)s são bem vinda(o)s.

- O gráfico abaixo é apenas uma ilustração com dados limitados. Na prova 1 ainda estávamos implementando diferentes formatos do que os de única escolha utilizados nas avaliações presenciais. Ao longo do semestre 2020/1 fomos adotando diferentes formatos de questões, na prova 3 estávamos com mais questões abertas. Como será a comparação com semestres anteriores e posteriores ao período ilustrado?



Bilgin e Lin (2022) Usam o pacote `exams` para criar questões e comparam o desempenho dos estudantes antes e durante a pandemia causada pela Covid-19. Concluem não haver diferença expressiva nos resultados das avaliações, que os instrumentos foram muito semelhantes na mensuração do conhecimento, sugerindo manter a integridade acadêmica embora no segundo período os testes tenham sido online e sem a supervisão do professor.

## Conclusões

- Facilitar o processo de geração de questões e correção em disciplinas de massa.
- Colaboração e organização do banco de questões são fundamentais.
- A avaliação
  - **online** tem maior flexibilidade de formatos, porém menor controle. A aleatorização como forma de evitar cópias/plágios
  - **presencial** se torna escalável com baixo custo, a aplicação e geração de avaliações com a leitura óptica economiza muito tempo na correção das avaliações.
- Nas provas impressas, o retorno da prova corrigida para o aluno, via email, faz com que o estudante se sinta mais integrado à disciplina.
- O processo torna a criação, correção e análise dos resultados de avaliações mais eficiente, dessa forma o docente terá uma ferramenta para facilitar na condução da disciplina.
- É possível criar um processo operacional, para que as ferramentas desenvolvidas sejam estendidas para diferentes formatos de cursos/disciplinas, criar parcerias com outras Universidades, tudo via R, software livre e gratuito.

## Trabalhos futuros

- Juntamente à análise do desempenho dos alunos podemos aplicar a metodologia de teoria de resposta ao item (TRI), para analisar o grau de dificuldade das questões auxiliando na criação de questões e composição dos questionários.

## Agradecimentos:::

o auxílio da Secretaria de Educação à Distância (SEAD/UFRGS). Aos monitores envolvidos no projeto ([ufrgs.br/probabilidade-estatistica](http://ufrgs.br/probabilidade-estatistica))

- Dúvidas e acesso às questões enviar email para...

## Referências

Achim Zeileis, Nikolaus Umlauf, Friedrich Leisch (2014). Flexible Generation of E-Learning Exams in R: Moodle Quizzes, OLAT Assessments, and Beyond. *Journal of Statistical Software* 58(1), 1-36.

Ayse Aysin Bilgin, Huan Lin (2022). Designing assessment tasks to prevent cheating in a large first-year statistics unit (2022) Conference paper DOI: 10.52041/iase.errob

Bettina Gruen, Achim Zeileis (2009). Automatic Generation of Exams in R. *Journal of Statistical Software* 29(10), 1-14

R Core Team (2019). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

---

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.