



---

**Auto Multiple Choice 1.3.0**

# TUTORIAL (Versão 1.2)

Ben Dêivide de Oliveira Batista

5 de agosto de 2024

## Conteúdo

1 Considerações iniciais	2
2 Pré-requisitos	2
3 Instalação do Sendmail e MSMTP e configuração de conta gmail	4
4 Instalação do AMC	10
5 Criação das provas usando o AMC	10
6 Detalhamento sobre os arquivos prob.tex, teob.tex e varaleat.tex	15
7 Usando o L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	19
8 Usando o AMC	24
9 Escores das questões e a pontuação total da prova elaborada	33
10 Correção das provas	34
11 Relatório da pontuação dos alunos	41
12 Envio das notas por email	41
13 Considerações finais	42
14 Atualizações do Tutorial AMC	43

# 1 Considerações iniciais

O programa *Auto Multiple Choice* (AMC) foi desenvolvido por Alexis Bienvenüe, um software livre com licença GNU v.2.0 ou superior, cujo objetivo é desenvolver questões de múltipla escolha e questões abertas, de modo a auxiliar o professor em suas avaliações. O AMC consegue elaborar uma prova para cada estudante a partir de um banco de dados de questões. Posteriormente, essas provas podem ser digitalizadas e corrigidas pelo AMC automaticamente. Por fim, ainda poderemos enviar as provas corrigidas individualmente a cada um dos alunos.

Por meio deste tutorial, iremos apresentar todo o procedimento de instalação, configuração e utilização do AMC. Para este último, faremos um modelo do qual achamos a maneira mais fácil para utilizar o programa, isto é, usando a interação entre o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X e o AMC. Caso queira se aprofundar em outras configurações possíveis para escrever suas provas, ver o manual ([Clique aqui!!!!](#)).

# 2 Pré-requisitos

O *Auto Multiple Choice* foi desenvolvido para o sistema operacional (SO) Linux. Assim, esse programa sofre uma limitação quanto ao uso no SO Windows ou MAC. Dessa forma, iremos mostrar alguns mecanismos de como utilizá-lo no sistema operacional Windows e de modo similar, mesmo pode ser feito no SO MAC.

Para os usuários do SO Windows, devemos criar uma máquina virtual, e posteriormente, instalar o SO Linux. Vejam os passos:

1. Baixe qualquer programa que consiga criar uma máquina virtual em seu Windows (Usaremos aqui o VirtualBox): ([Clique aqui!!!!](#)).
2. Após instalado o Virtual Box, inicie-o e siga os passos:
  - (a) Clique em **Máquina** > **Novo** (Figura 1) ou digite a tecla de atalho **CRTL + N**;



Figura 1: Passo inicial para instalar uma máquina virtual usando o VirtualBox.

- (b) Insira em **NOME** o tipo de sistema operacional que será instalado. No nosso caso Linux (Figura 2); Veja na Figura 2 que após escolhermos o nome da máquina sendo igual ao nome do sistema operacional (SO), automaticamente em o **TIPO** o SO é selecionado. Em **VERSÃO**, selecione a versão do SO que será instalado. Para esse tutorial, utilizaremos a versão Ubuntu (64-bit).
- (c) Ainda em Figura 2, avançamos clicando em **PRÓXIMO**, e configuramos o tamanho da memória para máquina virtual (Figura 3). Esse tamanho dependerá da memória ram

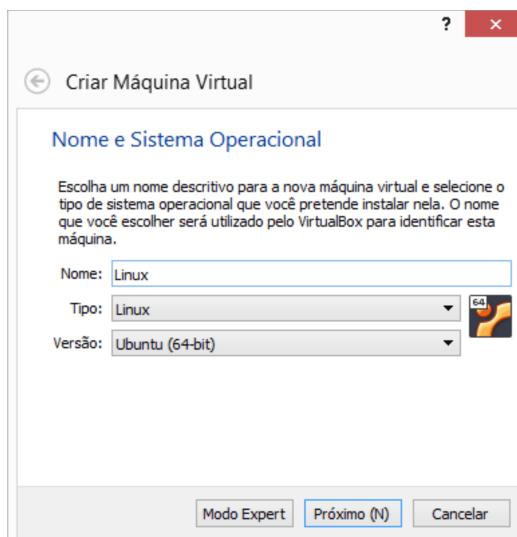


Figura 2: Passo seguinte para inserir o nome da máquina virtual no VirtualBox.

do seu computador. Por questão de desempenho, eu utilizarei 1/4 da memória total, uma vez que o objetivo será apenas utilizar o AMC. Caso queira alterar essa configuração posteriormente, também poderá ser feito em **CONFIGURAÇÕES**. Após configurado, clique em **PRÓXIMO**;

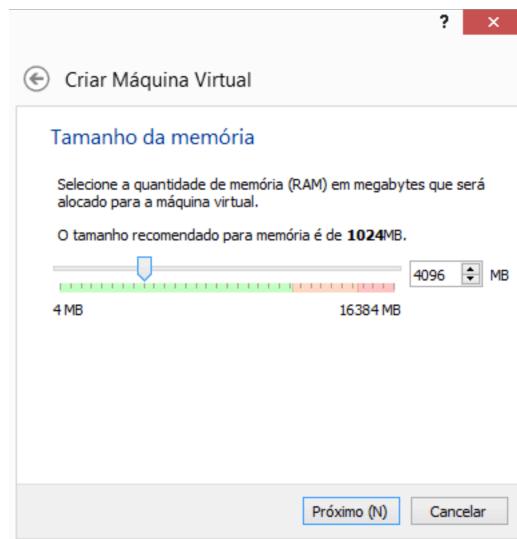


Figura 3: Configurando a memória ram da máquina virtual no VirtualBox.

- (d) No passo seguinte, iremos criar o disco rígido para a máquina virtual. Portanto, clique em “*Criar um novo disco rígido virtual agora*”. Clique em **PRÓXIMO**, e em **tipo de arquivo de disco rígido**, usaremos a configuração “*VDI (VirtualBox Disk Image)*”. Essa configuração serve apenas para criar a extensão do arquivo para máquina virtual em seu Windows. O padrão é usar o tipo VDI, e assim faremos. Clique em **PRÓXIMO**, e em **armazenamento em disco rígido físico**, use a configuração *Dinamicamente aloocado*. Clique em **PRÓXIMO**, e em **localização e tamanho do arquivo**, informe o nome da nossa máquina virtual (No meu caso, usei *Linux*) e o tamanho da imagem de disco virtual desejada (Usei 10GB). Essas configurações podem posteriormente serem alteradas caso necessário. Após esses passos, a máquina virtual foi criada (Figura 4);
- (e) Criada a máquina virtual, podemos iniciar a execução dela em **INICIAR**. Nesse ponto,



Figura 4: Configuração final para criação da máquina virtual no VirtualBox.

estamos prontos para instalar o SO Linux. Precisamos baixar o “.iso” da versão desejada. Deixaremos o link para a versão Ubuntu 18.04 ([Clique aqui!!!!](#)).

- (f) Por fim, seguirá os passos básicos de como fazer a instalação do Ubuntu na máquina virtual. De toda forma deixaremos um tutorial via youtube do Clube da informática de como fazer o passo-a-passo ([Clique aqui!!!!](#)).

Para uma melhor otimização da máquina virtual poderemos fazer algumas alterações nas configurações. Seguem os passos (Figura 5):

- No VirtualBox, selecione a máquina virtual de interesse e clique em **configurações > Sistema:**
  - Na aba Placa-Mãe > Memória Base aumente a memória da máquina virtual. Como tenho 16GB, coloque a metade.
  - Na aba Processador > Processador(es) coloquei a metade dos núcleos disponíveis;
- Ainda em **configurações**, na opção Monitor:
  - Na aba Tela(S) > Memória de Vídeo coloque o máximo de memória de vídeo possível; habilite a aceleração 3D e clique em OK.

### 3 Instalação do Sendmail e MSMTP e configuração de conta gmail

Antes de instalarmos o AMC, por experiência, achei interessante fazermos primeiro a instalação e configuração do programas `sendmail` e `msmtp`, pois serão eles que por meio do ACM, farão o envio das provas corrigidas para os alunos. Nessa fase, será de extrema importância seguir os passos, senão arduamente lhe custará alguns dias de trabalho. Assim, via terminal (**CRTL + ALT + T**):

```
1 $ sudo apt-get install sendmail
2 $ sudo apt-get install msmt
```

O objetivo desses programas será enviar por email as provas corrigidas para os alunos. Quem enviará os emails será o AMC, entretanto, esses dois programas são imprescindíveis, uma vez que o AMC usa-os para o envio dos emails. Dessa forma, iremos criar um arquivo de configuração para o `msmtp`, cujo arquivo será nomeado como `.msmtprc`, exatamente dessa forma, criamos um arquivo oculto. Este arquivo será criado em seu diretório `/home/ben10` (Se o seu Ubuntu está com o idioma

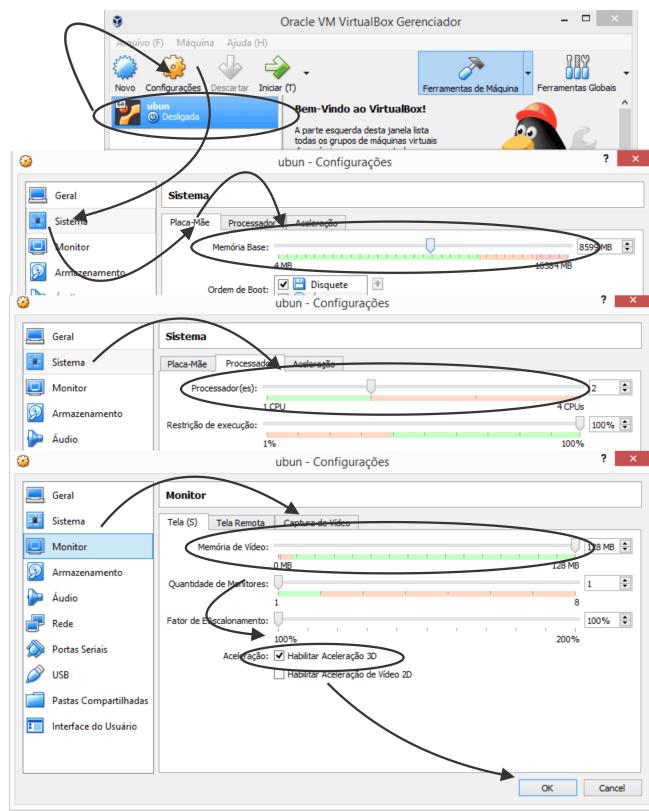


Figura 5: Melhorando o desempenho da máquina virtual no VirtualBox

em português, esse diretório é chamado **pasta pessoal**). O nome `ben10` é devido ao nome de usuário. Devemos ter muito cuidado nessa fase, pois se o arquivo `.msmtprc` for inserido em algum outro local, possivelmente poderá haver erro nas fases seguintes. A configuração contida no arquivo `.msmtprc` é o padrão. Iremos utilizar uma conta de email do google (gmail), e segue a configuração:

```

1 defaults
2
3 ##### A sample configuration using Gmail #####
4 # account name is "gmail".
5
6
7 # account name is "gmail".
8 account gmail
9 host smtp.gmail.com
10 tls on
11 tls_certcheck off
12 port 587
13 auth on
14 from notasprofben@gmail.com
15 user NotasProfBen
16 password XXXXX
17
18 account default: gmail

```

Este arquivo criado é um arquivo oculto, o padrão do ubuntu é não permitir a visualização de arquivos ocultos. Para a visualização, use **CTRL + H**. O passo seguinte é fazer algumas restrições para uso do arquivo, devido as senhas e informações contidas:

```

1 $ touch ~/.msmtprc
2 $ chmod 0600 ~/.msmtprc

```

A segunda linha de comando é extremamente importante, pois é este comando que autoriza as permissões como o uso do “password” no arquivo `.msmtpcr`. Antes de testarmos o envio de um email. Vamos configurar nossa conta de email, para autorizarmos que a conta seja usada (Figura 6). Seguem os passos:

1. Em sua conta de gmail, clique em **a minha conta**;
2. Em **login e segurança**, clique em **apps com acesso à conta**;
3. Em **permitir aplicativos menos seguros**, ative-o.

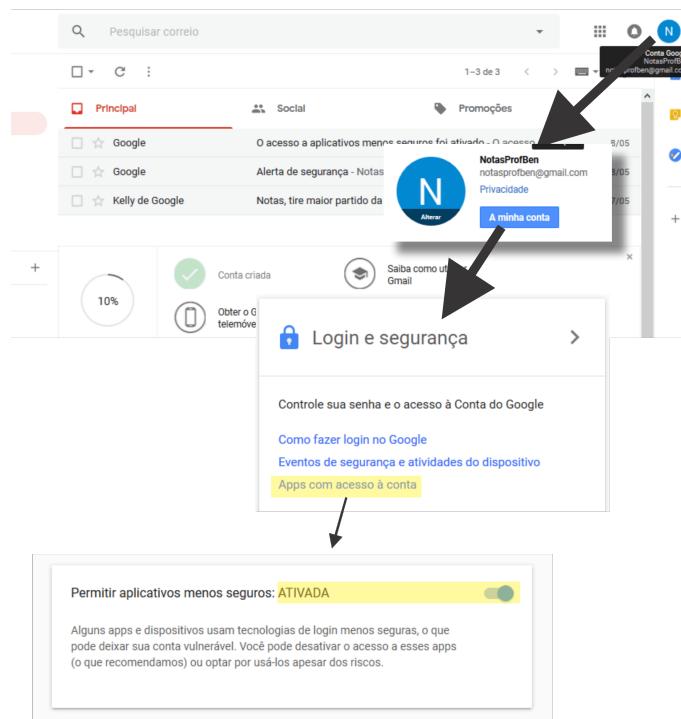


Figura 6: Configurando a conta do gmail.

A configuração observada na Figura 6, foi restringida pelo *Google* a partir de 30 de maio de 2022, Figura 7, devido a questões de segurança para a conta dos usuários. Dessa forma, esse recurso para o uso no AMC já não serve mais. Vamos para uma segunda alternativa, que é a **verificação em duas etapas**, Figura 8. Posteriormente, criaremos uma senha alternativa para uso em *Apps*.

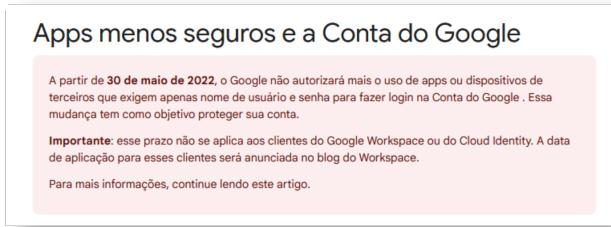


Figura 7: Apps menos seguros e a Conta do Google.

Para realizarmos o procedimento da verificação em duas etapas, seguimos os passos da Figura 9. Para a criação da senha de *app*, seguimos a Figura 10. A senha obtida será inserida no arquivo `.msmtpcr`, na opção “*password*”, e assim, a configuração inicial fica concluída.

Essas configurações foram feitas para que o `msmtp` consiga acessar sua conta de *gmail*. É bom lembrar, que eu pessoalmente, criei uma conta *gmail* exclusiva para envio de provas, uma vez que

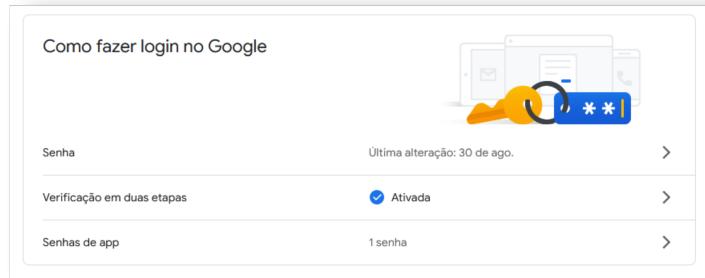


Figura 8: Verificação em duas etapas.

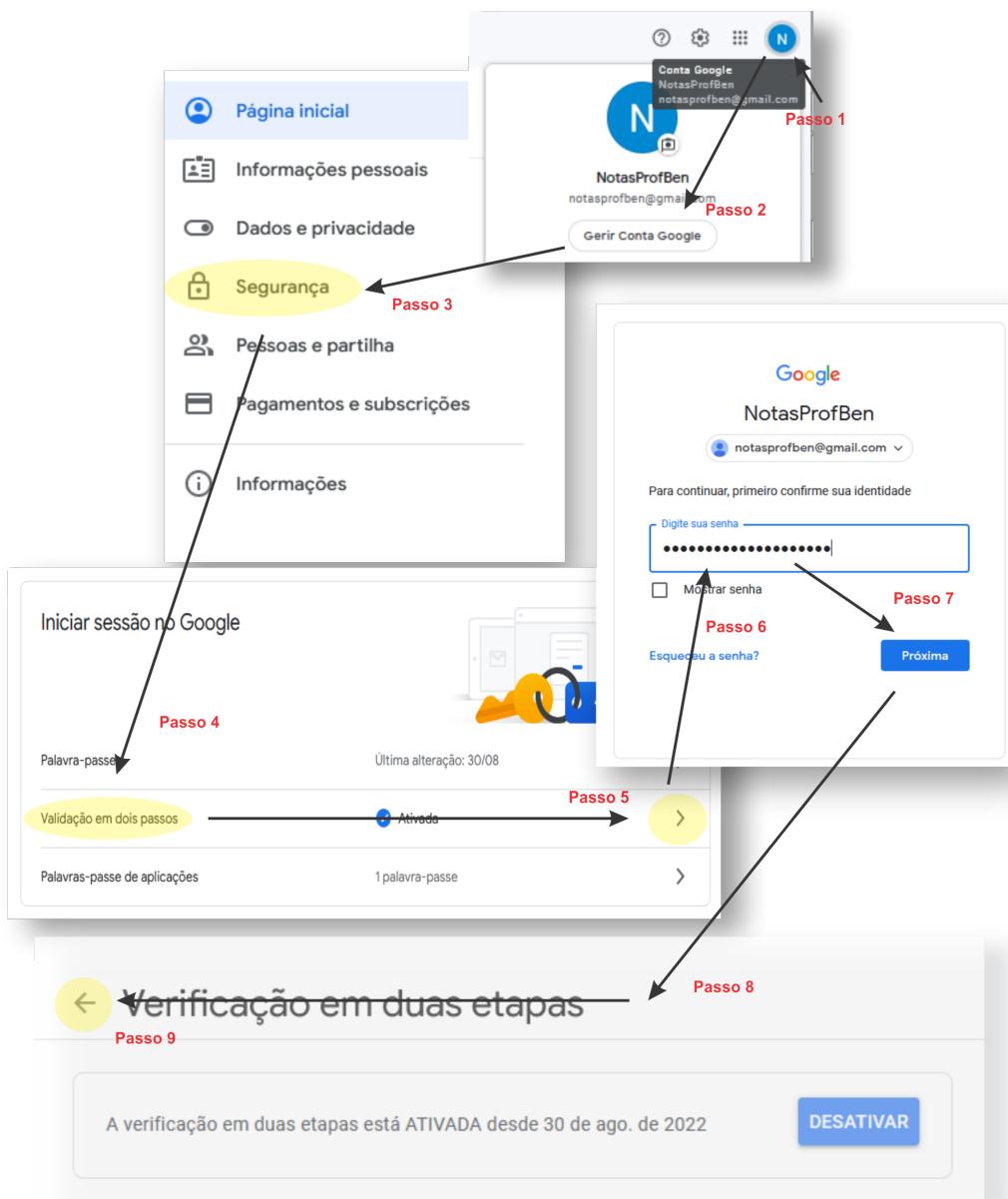


Figura 9: Passos para verificação em duas etapas.



Figura 10: Senha de app.

com essa configuração deixamos a nossa conta menos segura. É muito comum também, após o envio das notas os alunos reenviarem email de volta para essa conta. Dessa forma, criaremos um envio automático de respostas para que não mandem mensagem para esse email (Figura 11). Seguem os passos:

1. Em sua conta do gmail, clique em **configurações**;
2. **Definições**;
3. Na aba **Geral**, vá até **Resposta automática**, clique em **Mensagem de resposta ativada**, e insira as informações pertinentes. Após isso, clique em **Guardar alterações**.

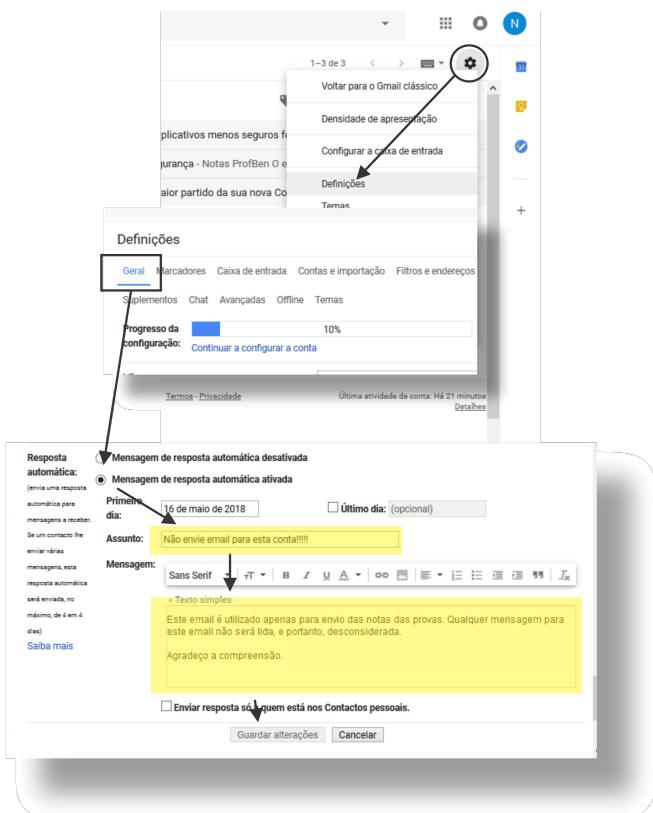


Figura 11: Mensagem automática para envio de *e-mails* para conta restrita para envio de provas.

Após toda essa configuração, faremos o teste para saber se o `msmtp` está configurado corretamente. Via terminal (`CTRL+ALT+T`), vamos testar um envio de email:

```
1 $ echo '‘Oi’’ | msmtp -a gmail xxxxxxx@xxxxxx
```

Se não houver retornado nenhuma mensagem é porque a mensagem foi enviada para o email `xxxxxxxx@xxxxxx`. O email foi enviado pelo `msmtp` usando a conta `notasprofben@gmail.com`. Aconteceu comigo após o comando anterior, ter voltado a seguinte mensagem:

```
1 1msmtp: /home/ben10/.msmtprc: contains secrets and therefore must
2 have no more than user read/write permissions
```

Então repita o comando:

```
1 $ chmod 0600 ~/.msmtprc
```

Creio que solucione o problema! Uma outra forma para saber se o `msmtp` está configurado com sua conta, teste:

```
1 $ msmtprc -S
```

Deve ser retornado informações do servidor SMTP default:gmail. Depois de instalado o AMC (Ver seção 4), precisamos configurar o envio do email pelo AMC . Para isso, segue os passos:

- Abra o AMC;
- Edit > Preferences > Email,

e use a configuração de acordo com a Figura 12.

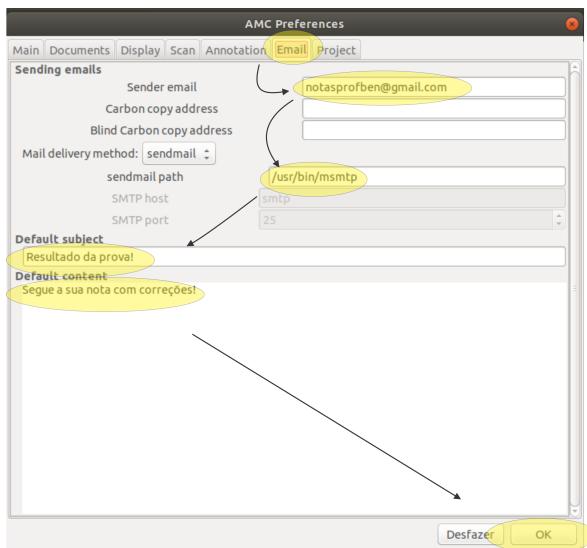


Figura 12: Configuração do email para o AMC.

Observe que a opção `sender_email` deve ser o mesmo email configurado no arquivo `.msmtprc`. A opção em `Mail delivery method` deve ser `sendmail`, e `send path` segue `/usr/bin/msmtp`. As demais opções ficam a critério do usuário.

## 4 Instalação do AMC

Para instalarmos o AMC, via terminal (CTRL+ALT+T):

```
1 $ sudo apt-get install auto-multiple-choice
```

Para escrevermos as provas, utilizaremos o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, instale:

```
1 $ sudo apt-get install texlive-full
```

Vamos instalar também um editor de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, o TeXstudio. Para isso, vá ao Ubuntu Software Center, e em busca, digite: texstudio. Após isso, instale-o. Pode ser utilizado também qualquer editor L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X que achar melhor.

## 5 Criação das provas usando o AMC

O passo inicial para a criação das provas é editar o arquivo T<sub>E</sub>X. Criaremos um arquivo chamado `provas.tex`, que segue:

```

1 % =====
2 % Modelo de Prova de multipla escolha ou
3 % questoes abertas
4 % =====
5
6 % Preambulo
7 \documentclass[a4paper]{article}
8 \usepackage[utf8x]{inputenc}
9 \usepackage{multicol}
10 \usepackage[T1]{fontenc}
11 \usepackage{amssymb, amsmath, amsthm, amsfonts}
12 \usepackage{enumerate}
13 \usepackage[margin = 0.2in]{geometry}
14 % Pacote AMC:
15 \usepackage[lang = PT, box, completemulti,
16             separateanswersheet]{automultiplechoice}
17
18 % Padrao de scores
19 \scoringDefaultM{mz = 1}
20 \scoringDefaultS{mz = 1}
21
22 % Inicio do documento
23 \begin{document}
24
25 % Prova sem reposicao de questoes por ciclo
26 \setdefaultgroupmode{withoutreplacement}
27
28 % Semente
29 \AMCrandomseed{103}
30
31 % Incluindo os grupos de questoes para a
32 % prova
33 \include{prob}
34 \include{varaleat}
35 \include{teob}
36
37 \begin{examcopy}[4] % Numero de provas
38
39 % Criamos um grupo vazio 'all'
40 \cleargroup{all}
41
42 % Embaralhar as questoes do grupo teobayes
43 \shufflegroup{teobayes}
44
45 % Selecionar duas questoes e armazenar no grupo all
46 \copygroup[1]{teobayes}{all} % Num de questoes
47
48 % Embaralhar as questoes do grupo probabilidade
49 \shufflegroup{probabilidade}
50
51 % Selecionar duas questoes e armazenar no grupo all
52 \copygroup[2]{probabilidade}{all} % Num de questoes
53
54 % Embaralhar as questoes do grupo variaveis aleatorias
55 \shufflegroup{ranvar}
56
57 % Selecionar duas questoes e armazenar no grupo all
58 \copygroup[2]{ranvar}{all} % Num de questoes
59
60 % Embaralhe as questoes do grupo all

```

```

61  \shufflegroup{all}
62
63 % Insira na prova essas questões embaralhadas
64 \insertgroup{all}
65
66 %%%%%%%%%%%%%%
67 %%%%%%%%%%%%%% FOLHA SEPARADA DE REPOSTAS %%%%%%%%%%%%%%
68 %%%%%%%%%%%%%%
69
70 \clearpage % começar numa nova página
71 \AMCformBegin
72
73 \begin{minipage}[c][1.5cm][c]{2cm}
74 \includegraphics[height=1.2cm]{ufsjiang}
75 \end{minipage}
76 \begin{minipage}[c][1.5cm][c]{10cm}
77 \center
78 {\sc Ministério da Educação\\
79 Universidade Federal de São João del-Rei\\
80 Departamento de Estatística, Física e Matemática}
81 \end{minipage}
82 \begin{minipage}[c][1.5cm][c]{5cm}
83 \includegraphics[height=0.9cm]{defim}
84 \end{minipage}
85 \vspace{0.1cm}
86 \begin{center}
87 \sc Estatística e Probabilidade\\
88 Segunda Avaliação\\
89 \end{center}
90
91 \namefield{\fbox{
92   \begin{minipage}{1.0\linewidth}
93     Assinatura do nome completo legível e matrícula:
94
95     \vspace{.5cm}\dotfill
96     \vspace{1mm}
97   \end{minipage}
98 }
99 }
100 \vspace{3ex}
101
102 \begin{minipage}{.7\linewidth}
103   Marque, da esquerda para direita, seu número de matrícula.
104
105 \begin{center}
106   \noindent\AMCcode{numeroMat}{9}%
107   \hspace{1cm}\fill
108 \end{center}
109
110 \vspace{1cm}
111 \begin{center}
112   \Large \bf Leia atentamente as instruções
113 \end{center}
114
115
116 \begin{itemize}
117   \item Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
118   \item Nenhuma consulta é permitida;
119   \item O uso de calculadoras pode ser utilizada;
120   \item \textbf{As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha}

```

```

121     (responda a caneta, colorindo dentro do quadrado da resposta que acha
122     ser a correta);
123 \item Questões que apresenta o símbolo \multiSymbol{} pode haver nenhuma,
124     uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha
125     terão apenas uma alternativa correta;
126 \end{itemize}
127
128 \begin{center}
129 \Large \bf Gabarito
130 \end{center}
131 \AMCform
132 \end{examcopy} %faz parte do examcopy
133
134 \end{document}

```

Entendamos a estrutura desse arquivo. Faremos o detalhamento dos comandos guiado pelas linhas de execução do arquivo:

- (7-13) Essas linhas representam o preâmbulo, uma estrutura base para qualquer arquivo TeX;
- (15-16) O pacote principal é o `automultiplechoice`. Nesse pacote há diversas configurações, vejamos em detalhe o que cada comando representa:
  - (a) O primeiro argumento é o idioma (`lang = PT`) que a prova será impressa.
  - (b) O segundo argumento é o `box`. Esse argumento tem como objetivo fazer com que os ítems de questões não fiquem em duas páginas;
  - (c) O terceiro argumento é `completewmulti`, cujo objetivo é dar suporte as questões de múltipla escolha com mais de uma resposta. Na prova, os alunos identificarão que determinada questão terá mais de uma resposta certa, quando o nome da questão apresentar o símbolo ♣. Esse é um padrão do AMC que pode ser alterado, caso seja o interesse. Mais a frente daremos detalhes;
  - (d) O último argumento inserido é `separateanswesheet` cujo objetivo é separar a folha de resposta do corpo de questões das provas. Esse argumento torna mais difícil o repasse de informações entre alunos;
- (19-20) Um ponto importante na configuração da prova é a forma de como avaliá-la. Cada questão pode ser avaliada de diversas formas no AMC, que serão discutidas mais a frente. A configuração utilizada nesse arquivo foi para questões múltiplas simples (Apenas uma alternativa entre os ítems é a correta): o aluno que marcou o ítem corretamente receberá um score 1 para a questão. Para questões múltiplas com várias respostas corretas, o aluno só receberá o score 1 se marcar todas as alternativas corretas, caso contrário, receberá 0. Para o primeiro e segundo caso o argumento usados em `\scoringDefaultS` e `\scoringDefaultM` foi `mz = 1`. O argumento `mz` implica em acerto total ou não da questão. Para mais configurações ver manual ([Clique aqui!!!!](#)).

Após essas configurações iniciais, estamos prontos para escrever o corpo da prova a ser aplicada. Dentro do início do documento, linhas (23-140), temos ainda duas configurações importantíssimas para o desenvolvimento de nossas provas, que é a não repetição de questões em uma mesma prova e um mecanismo de aleatoriedade de escolha de questões a cada geração de grupo de provas a serem realizadas. Vejamos:

- (26) Essa linha representa a configuração para que cada prova não receba questões repetidas;
- (29) Essa linha representa a semente para o mecanismo de aleatoriedade. Poderemos escolher qualquer valor entre 1 e 4194303.

- (33-35) Algo extremamente importante é o local aonde vamos escrever nossas questões. Assim, deixaremos o arquivo base `provas.tex` para ser o modelo para qualquer prova a ser aplicada. Por meio do comando `\include` faremos a inclusão do banco de questões desejado. Eu particularmente, separo minhas questões em arquivos `TEX` para cada assunto abordado na disciplina. Por exemplo, supondo que faremos uma prova envolvendo os assuntos:

Arquivos a serem abordados na prova	Arquivos <code>TEX</code>
Parte introdutória sobre o assunto probabilidade	<code>prob.tex</code>
Teorema de Bayes	<code>teob.tex</code>
Variáveis aleatórias	<code>varaleat.tex</code>

- (37-132) O `exampcopy` é o local mais preciso onde está o corpo da nossa prova. O argumento [4] significa que quatro provas serão criadas com base no banco de questões inseridas anteriormente, linhas (33-35). Toda vez que compilarmos o arquivo `prova.tex` e desejarmos um embaralhamento e mudança de questões nas quatro provas elaboradas, basta apenas mudar a semente, linha (29). Caso isso não seja feito, a alteração das questões nas provas elaboradas só se alterará de uma compilação para outra, após 1 minuto entre cada compilação.
- (40) O comando `\cleargroup` apaga todos os elementos de um determinado grupo de questões. No nosso caso o grupo foi chamado de `all`. Contudo, como esse grupo não existia, resultou em um grupo vazio, sem nenhum elemento. Vejamos a estrutura do nosso banco de questões:

```

1 ./prob.tex
2   |-- \element{probabilidade}{prob01}
3   |-- \element{probabilidade}{prob02}
4   |-- \element{probabilidade}{prob03}
5 ./teob.tex
6   |-- \element{teobayes}{teobayes01}
7   |-- \element{teobayes}{teobayes02}
8 ./varaleat.tex
9   |-- \element{ranvar}{ranvar01}
10  |-- \element{ranvar}{ranvar02}
11  |-- \element{ranvar}{ranvar03}
12  |-- \element{ranvar}{ranvar04}
```

Nesse caso, temos três arquivos `TEX`. O primeiro com três questões, o segundo com duas questões e o terceiro com quatro questões. A identificação das questões é apresentado na segunda chave. Por exemplo, em `prob.tex` uma das identificações das questões se chama `prob001`. Esta é apenas uma identificação interna para que o AMC reconheça essa questão individualmente das demais. Perceba também que cada questão é encapsulada por `\element`, isso é o que determinará o agrupamento das questões. Perceba que todas as questões no arquivo `prob.tex` recebe o `\element{probabilidade}{...}`, isto é, estas questões estão agrupadas no elemento “probabilidade”. Assim, quando eu desejar realizar uma prova com uma questão sobre probabilidade vou acessar o elemento “probabilidade”, para que as questões sejam selecionadas desse grupo de questões. Para escolher questões dos demais arquivo, faremos o mesmo.

- (43) Após incluído o banco de questões (`prob.tex`, `vareleat.tex` e `teob.tex`) no arquivo principal (`prova.tex`), temos grupos de questões definidas, formadas pelo comando `\element`, que são: `teobayes`, `probabilidade` e `ranvar`. Antes de fazermos a seleção de questões de um determinado grupo, faremos um embaralhamento dessas questões dentro de cada grupo usando `\shufflegroup`. Nessa linha (43), as questões do grupo `teobayes` estão sendo embaralhadas;

- (46) Depois de embaralhado, estamos inserindo uma (1) questão do grupo **teobayes** no grupo vazio **all**;
- (49-58) Nessas linhas faremos o mesmo procedimento para os demais grupos do que foi feito para o grupo **teobayes**;
- (61) Por fim, foram selecionadas cinco (5) questões no grupo **all**. Estas foram embaralhadas pelo comando **\shufflegroup**; e
- (64) inseridas no arquivo **prova.tex** para compor a prova;
- (70) Nova página;
- (71) Essa linha representa o início de separação do gabarito da folha de respostas pelo comando **\AMCformBegin**;
- (73-99) Essas linhas representam o cabeçalho do gabarito da prova;
- (91-98) No cabeçalho, diversas informações importantes precisam ser identificadas pelo AMC, como o nome do aluno, do qual usamos **\namefield** para representar a delimitação do espaço aonde o aluno escreverá o nome;
- (102-108) Apesar da prova ter sido identificada pelo nome do aluno, linhas (91-98), utilizaremos o comando **\AMCcode** para identificá-lo por algum número de entrada que o aluno deva fornecer, geralmente, usamos o número da matrícula. Aqui na UFSJ/CAP (Universidade Federal de São João del-Rei) as matrículas têm nove dígitos, por isso do comando **\AMCcode{numeroMat}{9}**. Para a verificação da identificação das provas criaremos uma planilha com a identificação dos alunos, em que uma das colunas representará o número da matrícula que será chamada **numeroMat**. Este nome deve ser o mesmo informado no comando **\AMCcode**, caso contrário, não teremos a sincronização dos dados dos alunos com suas respectivas provas. Mais a frente veremos com detalhes essa sincronização.
- (110-127) Essas linhas representam apenas as instruções básicas para fazer a prova;
- (131) Finalmente, o comando **\AMCform** imprime os ítems das questões na folha de gabarito.

## 6 Detalhamento sobre os arquivos **prob.tex**, **teob.tex** e **varaleat.tex**

Nessa seção apresentaremos em detalhes cada arquivo que armazenou nossas questões para o desenvolvimento da prova. Iniciaremos com o arquivo **prob.tex**:

```

1 \element{probabilidade}%
2   \begin{question}{prob01}
3     Num grupo de 25 pessoas , qual a probabilidade que todos os 25 tenham
4     aniversários diferentes? (Assuma que um ano tem 365 dias e todos
5     os dias são igualmente prováveis .)
6     \begin{choices}
7       \wrongchoice{0,5000}
8       \wrongchoice{0,5687}
9       \wrongchoice{0,9315}
10      \wrongchoice{0,0685}
11      \correctchoice{0,4313}
12    \end{choices}
13    \explain{

```

```

14     Solução detalhada!
15   }
16 \end{question}
17 }
18
19 \element{probabilidade}{
20   \begin{question}{prob02}
21     Julgue como verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes afirmações:
22     \begin{enumerate}[a)]
23       \item Se A e B são eventos independentes, então  $P(AB|C) = P(A|C)P(B|C)$ ;
24       \item Se  $P(A|B) = P(B)$ , então A e B são independentes;
25       \item Se  $P(A|B) \geq P(A)$ , então  $P(B|A) \geq P(B)$ ;
26       \item Se  $P(B|A^c) = P(B|A)$ , então A e B são independentes.
27     \end{enumerate}
28     \begin{choices}
29       \correctchoice{a) F, b) F, c) V, d) V;}
30       \wrongchoice{a) V, b) F, c) V, d) V;}
31       \wrongchoice{a) F, b) V, c) V, d) V;}
32       \wrongchoice{a) F, b) F, c) F, d) V;}
33       \wrongchoice{a) F, b) V, c) F, d) F;}
34       \wrongchoice{a) F, b) F, c) F, d) F;}
35       \wrongchoice{a) V, b) V, c) V, d) V;}
36       \wrongchoice{a) V, b) V, c) F, d) F.}
37     \end{choices}
38   \end{question}
39 }
40
41 \element{probabilidade}{
42   \begin{question}{prob03}
43     Assuma como verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes sentenças:
44     \begin{enumerate}[a)]
45       \item Se  $P(A|B) > P(A)$ , então  $P(B|A) > P(B)$ ;
46       \item Se  $P(A) > P(B)$ , então  $P(A|C) > P(B|C)$ 
47     \end{enumerate}
48     \begin{choicesshoriz}
49       \correctchoice{a) V e b) F}
50       \wrongchoice{a) V e b) V}
51       \wrongchoice{a) F e b) F}
52       \wrongchoice{a) F e b) V}
53     \end{choicesshoriz}
54   \end{question}
55 }

```

Vejamos o arquivo **teob.tex**:

```

1 \element{teobayes}{
2   \begin{question}{teobayes01}
3     Uma companhia multinacional tem três fábricas que produzem o mesmo tipo de
4     produto. A fábrica I é responsável por 30 \% do total produzido, a fábrica
5     II produz 45\% do total, e o restante vem da fábrica III. Cada uma das
6     fábricas, no entanto, produz uma proporção de produtos que não atendem aos
7     padrões estabelecidos pelas normas internacionais. Tais produtos são
8     considerados ‘‘defeituosos’’ e correspondem a 1\%, 2\% e 1,5\%,
9     respectivamente, dos totais produzidos pelas fábricas I, II e III. No centro
10    de distribuição, é feito o controle de qualidade da produção combinada das
11    fábricas. Assim, temos duas indagações:
12    \begin{enumerate}[(i)]
13      \item Qual a probabilidade de encontrar um produto defeituoso durante a
14        inspeção de qualidade?
15      \item Se durante a inspeção, encontrarmos um produto defeituoso, qual é
16        a probabilidade que ele tenha sido produzido na fábrica II?

```

```

17 \end{enumerate}
18 Assinale a resposta correta:
19 \begin{choices}
20   \correctchoice{(i) 0,01575 e (ii) 0,57143}
21   \wrongchoice{(i) 0,03375 e (ii) 0,04444}
22   \wrongchoice{(i) 0,01575 e (ii) 0,04444}
23   \wrongchoice{(i) 0,03375 e (ii) 0,57143}
24   \wrongchoice{(i) 0,01575 e (ii) 0,03375}
25 \end{choices}
26 \end{question}
27 }
28
29 \element{teobayes}{
30   \begin{question}{teobayes02}
31     Uma determinada peça é manufaturada por três fábricas: A, B e C. Sabe-se
32     que a fábrica A produz o dobro de peças da fábrica B, e as fábricas B e C
33     produzem o mesmo número de peças. Sabe-se também que 2\% das peças
34     produzidas por A e B são defeituosas, enquanto que 4\% das produzidas pela
35     fábrica C são defeituosas. Se todas as peças forem colocadas em um depósito
36     e depois uma peça for extraída ao acaso,
37     \begin{enumerate}[(i)]
38       \item Qual será a probabilidade de que essa peça seja defeituosa?
39       \item Suponha que uma peça seja retirada do depósito e se verifique que é
40         defeituosa. Qual a probabilidade de que tenha sido produzida pela
41         fábrica A?
42     \end{enumerate}
43     \begin{choices}
44       \wrongchoice{(i) 0,08000 e (ii) 0,02000 }
45       \wrongchoice{(i) 0,08000 e (ii) 0,40000 }
46       \wrongchoice{(i) 0,08000 e (ii) 0,04000}
47       \correctchoice{(i) 0,02500 e (ii) 0,40000}
48       \wrongchoice{(i) 0,02500 e (ii) 0,04000}
49     \end{choices}
50   \end{question}
51 }

```

Por fim, o arquivo `varialeat.tex`:

```

1 \element{ranvar}{
2   \begin{question}{ranvar01}
3     Funcionários de uma determinada empresa de engenharia com igual tempo
4     de serviço recebem remunerações com desvio padrão de R\$ 40,00. Dado
5     que  $P(0 < Z < 1,20) = 0,385$  ou  $P(Z > 1,20) = 0,115$ , para que
6     apenas 11,5\% destes funcionários recebam menos que R\$ 200,00, a
7     remuneração média deve ser de
8     \begin{choices}
9       \correctchoice{R\$ 248,00}
10      \wrongchoice{R\$ 212,40}
11      \wrongchoice{R\$ 154,00}
12      \wrongchoice{R\$ 152,00}
13      \wrongchoice{R\$ 141,60}
14    \end{choices}
15  \end{question}
16 }
17
18 \element{ranvar}{
19   \begin{question}{ranvar02}
20     Um fabricante de baterias de automóvel afirma que a média de vida
21     útil de sua bateria é 60 meses. Entretanto, a garantia dada à sua
22     marca é apenas de 36 meses. Assuma que o desvio padrão da vida útil
23     dessas baterias seja 10 meses, e que a distribuição de frequência

```

```

24     é aproximadamente normal. Qual a probabilidade de as baterias desse
25     fabricante durarem mais de 50 meses?
26 \begin{choiceshoriz}
27   \wrongchoice{68\%}
28   \wrongchoice{76\%}
29   \correctchoice{84\%}
30   \wrongchoice{92\%}
31   \wrongchoice{50\%}
32 \end{choiceshoriz}
33 \end{question}
34 }
35
36 \element{ranvar}{
37   \begin{questionmult}{ranvar03}
38     Considere X uma variável aleatória , com distribuição normal, a qual tem
39     média 50 e variância 100. Seja  $Z = \frac{X - 50}{10}$ , assinale opção
40     correta :
41   \begin{choices}
42     \wrongchoice{A variável aleatória X assume valores entre 0 e 100.}
43     \wrongchoice{Os eventos  $\{X \leq 50\}$  e  $\{Z < 0\}$  são mutuamente
44       exclusivos.}
45     \correctchoice{As probabilidades  $P(30 \leq X \leq 80)$  e
46        $P(-2 < Z < 3)$  são iguais.}
47     \correctchoice{Os eventos  $\{X \leq 50\}$  e  $\{Z < 0\}$  não
48       são disjuntos.}
49   \end{choices}
50 \end{questionmult}
51 }
52
53 \element{ranvar}{
54   \begin{question}{ranvar04}
55     Os pesos de 600 estudantes são normalmente distribuídos com média de 65kg e
56     desvio padrão 5kg. Qual é o número de alunos que se pode esperar encontrar
57     entre 60kg e 70kg, aproximadamente?
58   \begin{choiceshoriz}
59     \wrongchoice{400}
60     \wrongchoice{416}
61     \correctchoice{408}
62     \wrongchoice{420}
63     \wrongchoice{430}
64   \end{choiceshoriz}
65 \end{question}
66 }

```

O que basicamente fizemos foi escrever as questões por meio dos comandos `question` ou `questionmult`. O primeiro admite apenas uma resposta correta e o segundo admite nenhuma, uma ou mais de uma resposta correta. Para identificarmos o ítem correto, usamos `\correctchoice` e para os ítems incorretos `\wrongchoice`. Temos a presença da identificação de cada questão para o AMC. Por exemplo, no arquivo `prob.tex` houve três questões identificadas como `prob01`, `prob02` e `prob03`. Assim, também foi feito para os outros dois arquivos. Por fim, encapsulamos as questões com o comando `\element` para agruparmos as questões de mesmo assunto. As questões relacionadas a probabilidade estão agrupadas em `probabilidade`, as questões referentes ao assunto Teorema de Bayes estão agrupadas em `teobayes`, e por fim, as referentes a variáveis aleatórias estão agrupadas em `ranvar`.

Por fim, vejamos como ficou o nosso diretório de trabalho:

```

1 ./diretorio
2   |-- prova.tex
3   |-- teob.tex

```

```

4 |-- prob.tex
5 |-- varaleat.tex
6 |-- defim.png
7 |-- ufsj.png

```

## 7 Usando o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Antes de usarmos o AMC, vamos verificar se tudo o que escrevemos não houve algum erro nos comando em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Para isso poderemos compilar normalmente o arquivo **prova.tex** em nosso editor de texto L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Para verificarmos se todas as questões estão coerentes textualmente e em suas respostas, sugiro que faça a seguinte alteração nas linhas (15-16) do arquivo **prova.tex**, substitua o argumento **separateanswersheet** por **catalog**. Após isto, pode compilar seu arquivo em PDFLATEX. Veja o resultado abaixo:

**CATÁLOGO**

**Questão [probex01]** Uma fábrica multinível tem três fábricas que produzem o mesmo tipo de produto. A fábrica I é responsável por 30 % do total produzido, a fábrica II produz 35 % do total, e a restante da produção é feita na fábrica III. Cada uma das fábricas, no entanto, produz uma proporção de produtos que são considerados “defeituosos”, ou seja, que não atendem ao padrão estabelecido. Tais produtos são considerados “defeituosos” e correspondem a 1%, 2% e 1,5%, respectivamente, da produção total de cada uma das fábricas. Qual é a probabilidade de que um item é defeituoso, dado o conteúdo da produção combinada das fábricas? Assim, tenhas duas indagações:

(i) Qual a probabilidade de encontrar um produto defeituoso durante a inspeção de qualidade?  
(ii) Se durante a inspeção, encontrar um produto defeituoso, qual é a probabilidade de que ele tenha sido produzido na fábrica II?

**Alternativas:**

(i) 0,01525 e (ii) 0,025143  
 (i) 0,0325 e (ii) 0,0144  
 (i) 0,01525 e (ii) 0,0414  
 (i) 0,0325 e (ii) 0,07143  
 (i) 0,0325 e (ii) 0,0325

**Questão [probex02]** Uma determinada peça é manufaturada por três fábricas: A, B e C. Saber-se que a fábrica A produz 40% de peças da fábrica B, e as fábricas B + C produzem o restante da produção. É sabido que 2% das peças produzidas pela fábrica A são defeituosas, que 1% das produzidas pela fábrica C são defeituosas. Se todas as peças forem submetidas a um depósito e depois uma peça for retirada ao acaso:

(i) Qual é a probabilidade de que esta peça é defeituosa?  
(ii) Supondo que todo este material é depositado e se verifica que é defeituosa. Qual a probabilidade de que tenha sido produzida pela fábrica A?

(i) 0,08000 e (ii) 0,02000  
 (i) 0,08000 e (ii) 0,04000  
 (i) 0,08000 e (ii) 0,01000  
 (i) 0,02000 e (ii) 0,00000  
 (i) 0,02000 e (ii) 0,01000

**Questão [probex03]** Num grupo de 25 pessoas, qual a probabilidade que todos os 25 tenham nascimentos idênticos? (Assuma que um anônimo tem 365 dias e todos os dias são igualmente prováveis.)

0,0000  
 0,9887  
 0,0015  
 0,0085

**CALCULO**

**Questão [probex01]** Juque como verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes afirmações:

a) Se A e B são eventos independentes, então  $P(A|BC) = P(A|C)P(B|C)$   
b) Se  $P(A|B) = P(B|A)$ , então A e B são independentes;  
c) Se  $P(A|B) \geq P(A)$ , então  $P(B|A) \geq P(B)$   
d) Se  $P(B|A) = P(B)$ , então A e B são independentes.

a) F, b) F, c) V, d) V  
 a) F, b) V, c) V, d) V  
 a) F, b) F, c) F, d) V  
 a) F, b) V, c) F, d) F  
 a) V, b) V, c) V, d) V  
 a) V, b) V, c) V, d) F

**Questão [probex02]** Assuma que verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes sentenças:

a) Se  $P(A|B) > P(A)$ , então  $P(B|A) > P(B)$   
b) Se  $P(A) = P(B)$ , então  $P(A|C) = P(B|C)$   
 a) V e b) F       a) V e b) V       a) F e b) F       a) F e b) V

**Questão [probex03]** Funcionário de uma determinada empresa de seguros com igual tempo de serviço recebe recompensas com devido prêmio de R\$ 40,00. Dado que  $P(0 < Z < 1,20) = 0,30$  e  $P(1,20 < Z < 1,30) = 0,25$ , se um funcionário recebeu recompensas R\$ 11,00, devo fazer a seguinte retribuição: R\$ 20,00, a retribuição nula deve ser de

R\$ 24,00  
 R\$ 16,00  
 R\$ 15,00  
 R\$ 152,00  
 R\$ 141,00

**Questão [probex04]** Um fabricante de móveis se interessou a saber que a medida de vida útil de sua cadeira é normal. Ele realizou a seguinte amostragem da sua linha de produção e obteve os resultados que devem prender vida útil dessas cadeiras seja 30 meses, e que a distribuição de frequência é aproximadamente normal. Qual a probabilidade de as cadeiras desse fabricante durarem mais de 50 meses?

0,685  
 0,703  
 0,845  
 0,865

**CÁVALOGO**

**Questão [franver01]** Os pesos de 600 estudantes são normalmente distribuídos com média de 70kg e desvio-padrão 10kg. Qual é o número de alunos que se pode esperar encontrar entre 60kg e 70kg, aproximadamente?

400     416     48     420     430

**MESMO ESTUDO DE EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SÃO JOSÉ DO RIO PRETO  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA, FÍSICA E MATEMÁTICA**

**ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE  
SEGUNDA AVALIAÇÃO**

Assinatura do nome completo legível e matrícula:  
.....

Marcue, da esquerda para direita, os números de matrícula:

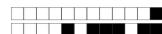
111111111111111111111111  
 222222222222222222222222  
 333333333333333333333333  
 444444444444444444444444  
 555555555555555555555555  
 666666666666666666666666  
 777777777777777777777777  
 888888888888888888888888  
 999999999999999999999999

**Lia atentamente as instruções**

- Duracão prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizado;
- As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha (responda a rauta, colando dentro do quadradinho da rauta que está à sua volta);
- Caso existam mais de uma resposta correta, a maior pontuação é a que é atribuída;
- Caso existam respostas que não sejam nem uma nem mais respostas corretas, a menor pontuação é a que é atribuída;
- Respostas negativas podem ser atribuídas a respostas erradas;

**Gabarito**

Após ter verificado que tudo está nos conformes, vejamos a configuração de como será impressa. Dessa forma, retorne a configuração anterior das (15-16) do arquivo **prova.tex**, retornando o argumento **separateanswersheet** ao invés do **catalog**. Com isso, veremos três tipos de provas (como escolhido na linha (37)). Vejamos o resultado abaixo:



**Questão 1** Num grupo de 25 pessoas, qual a probabilidade que todos os 25 tenham aniversários diferentes? (Assuma que um ano tem 365 dias e todos os dias são igualmente prováveis.)

- [A] 0,0685  
 [B] 0,5000  
 [C] 0,9315  
 [D] 0,4313  
 [E] 0,5687

**Questão 2** Uma determinada peça é manufaturada por três fábricas: A, B e C. Sabe-se que a fábrica A produz o dobro de peças da fábrica B, e as fábricas B e C produzem o mesmo número de peças. Sabe-se também que 2% das peças produzidas por A e B são defeituosas, enquanto que 4% das produzidas pela fábrica C são defeituosas. Se todas as peças forem colocadas em um depósito e depois uma peça for extraída ao acaso,

- (i) Qual será a probabilidade de que essa peça seja defeituosa?  
 (ii) Suponha que uma peça seja retirada do depósito e se verifique que é defeituosa. Qual a probabilidade de que tenha sido produzida pela fábrica A?

- [A] (i) 0,02500 e (ii) 0,04000  
 [B] (i) 0,08000 e (ii) 0,02000  
 [C] (i) 0,08000 e (ii) 0,04000  
 [D] (i) 0,02500 e (ii) 0,40000  
 [E] (i) 0,08000 e (ii) 0,40000

**Questão 3** Considere X uma variável aleatória, com distribuição normal, a qual tem média 50 e variância 100. Seja  $Z = \frac{X-50}{10}$ , assinale opção correta:

- [A] A variável aleatória X assume valores entre 0 e 100.  
 [B] Os eventos  $\{X \leq 50\}$  e  $\{Z < 0\}$  são mutuamente exclusivos.  
 [C] As probabilidades  $P(30 \leq X \leq 80)$  e  $P(-2 < Z < 3)$  são iguais.  
 [D] Os eventos  $\{X \leq 50\}$  e  $\{Z < 0\}$  não são disjuntos.  
 [E] Nenhuma das respostas apresentadas está correta.

**Questão 4** Funcionários de uma determinada empresa de engenharia com igual tempo de serviço recebem remunerações com desvio padrão de R\$ 40,00. Dado que  $P(0 < Z < 1,20) = 0,385$  ou  $P(Z > 1,20) = 0,115$ , para que apenas 11,5% destes funcionários recebam menos que R\$ 200,00, a remuneração média deve ser de

- [A] R\$ 248,00  
 [B] R\$ 141,60  
 [C] R\$ 212,40  
 [D] R\$ 152,00  
 [E] R\$ 154,00

Para o seu exame, use preferencialmente documentos compilados do auto-multiple-choice.



Para o seu exame, use preferencialmente documentos compilados do auto-multiple-choice.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JÓAO DEL REI  
 DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA, FÍSICA E MATEMÁTICA



ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE  
 SEGUNDA AVALIAÇÃO

Assinatura do nome completo legível e matrícula:

Marque, da esquerda para direita, seu número de matrícula.

0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9

### Leia atentamente as instruções

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizada;
- As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha** (responda a caneta, coloquindo dentro do quadrado da resposta que acha ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo **♣** pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

### Gabarito

Questão 1: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 2: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 3: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 4: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 5: [A] [B] [C] [D] [E] [F] [G] [H]

Para o seu exame, use preferencialmente documentos compilados do auto-multiple-choice.



**Questão 1** Julgue como verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes afirmações:

a) Se A e B são eventos independentes, então  $P(AB|C) = P(A|C)P(B|C)$ ;

b) Se  $P(A|B) = P(B)$ , então A e B são independentes;

c) Se  $P(A|B) \geq P(A)$ , então  $P(B|A) \geq P(B)$ ;

d) Se  $P(B|A^c) = P(B|A)$ , então A e B são independentes.

[A] a) F, b) V, c) V, d) V;

[B] a) V, b) V, c) F, d) F;

[C] a) V, b) V, c) V, d) V;

[D] a) F, b) V, c) F, d) F;

[E] a) F, b) F, c) F, d) F;

[F] a) V, b) V, c) V, d) V;

[G] a) F, b) F, c) F, d) V;

[H] a) F, b) V, c) V, d) V;

**Questão 2** Uma determinada peça é manufaturada por três fábricas: A, B e C. Sabe-se que a fábrica A produz o dobro de peças da fábrica B, e as fábricas B e C produzem o mesmo número de peças. Sabe-se também que 2% das peças produzidas por A e B são defeituosas, enquanto que 4% das produzidas pela fábrica C são defeituosas. Se todas as peças forem colocadas em um depósito e depois uma peça for extraída ao acaso,

(i) Qual será a probabilidade de que essa peça seja defeituosa?

(ii) Suponha que uma peça seja retirada do depósito e se verifique que é defeituosa. Qual a probabilidade de que tenha sido produzida pela fábrica A?

[A] (i) 0,08000 e (ii) 0,02000

[B] (i) 0,08000 e (ii) 0,40000

[C] (i) 0,02500 e (ii) 0,04000

[D] (i) 0,08000 e (ii) 0,04000

[E] (i) 0,02500 e (ii) 0,40000

**Questão 3** Considere X uma variável aleatória, com distribuição normal, a qual tem média 50 e variância 100. Seja  $Z = \frac{X-50}{10}$ , assinale opção correta:

[A] A variável aleatória X assume valores entre 0 e 100.

[B] As probabilidades  $P(30 \leq X \leq 80)$  e  $P(-2 < Z < 3)$  são iguais.

[C] Os eventos  $\{X \leq 50\}$  e  $\{Z < 0\}$  são mutuamente exclusivos.

[D] Os eventos  $\{X \leq 50\}$  e  $\{Z < 0\}$  não são disjuntos.

[E] Nenhuma das respostas apresentadas está correta.

Para o seu exame, use preferencialmente documentos compilados do auto-multiple-choice.



Para o seu exame, use preferencialmente documentos compilados do auto-multiple-choice.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI

defim  
Departamento de Estatística, Física e Matemática

ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE  
SEGUNDA AVALIAÇÃO

Assinatura do nome completo legível e matrícula:

Marque, da esquerda para direita, seu número de matrícula.

0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9

### Leia atentamente as instruções

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizado;
- **As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha** (responda a caneta, colando dentro do quadrado da resposta que acha ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo ♦ pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

### Gabarito

Questão 1: [A] [B] [C] [D] [E] [F] [G] [H]

Questão 2: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 3: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 4: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 5: [A] [B] [C] [D]

Para o seu exame, use preferencialmente documentos compilados do auto-multiple-choice.



**Questão 1** Considere  $X$  uma variável aleatória, com distribuição normal, a qual tem média 50 e variância 100. Seja  $Z = \frac{X-50}{10}$ , assinale opção correta:

- [A] Os eventos  $\{X \leq 50\}$  e  $\{Z < 0\}$  não são disjuntos.
- [B] Os eventos  $\{X \leq 50\}$  e  $\{Z < 0\}$  são mutuamente exclusivos.
- [C] As probabilidades  $P(30 \leq X \leq 80)$  e  $P(-2 < Z < 3)$  são iguais.
- [D] A variável aleatória  $X$  assume valores entre 0 e 100.
- [E] Nenhuma das respostas apresentadas está correta.

**Questão 2** Funcionários de uma determinada empresa de engenharia com igual tempo de serviço recebem remuneração com desvio padrão de R\$ 40,00. Dado que  $P(0 < Z < 1,20) = 0,385$  ou  $P(Z > 1,20) = 0,115$ , para que apenas 11,5% destes funcionários recebam menos que R\$ 200,00, a remuneração média deve ser de

- [A] R\$ 154,00
- [B] R\$ 212,40
- [C] R\$ 141,60
- [D] R\$ 248,00
- [E] R\$ 152,00

**Questão 3** Uma companhia multinacional tem três fábricas que produzem o mesmo tipo de produto. A fábrica I é responsável por 30 % do total produzido, a fábrica II produz 45 % do total, e o restante vem da fábrica III. Cada uma das fábricas, no entanto, produz uma proporção de produtos que não atendem aos padrões estabelecidos pelas normas internacionais. Tais produtos são considerados “defeituosos” e correspondem a 1%, 2% e 1,5%, respectivamente, dos totais produzidos pelas fábricas I, II e III. No centro de distribuição, é feito o controle de qualidade da produção combinada das fábricas. Assim, temos duas indagações:

- (i) Qual a probabilidade de encontrar um produto defeituoso durante a inspeção de qualidade?
- (ii) Se durante a inspeção, encontrarmos um produto defeituoso, qual é a probabilidade que ele tenha sido produzido na fábrica II?

Assinale a resposta correta:

- [A] (i) 0,01575 e (ii) 0,57143
- [B] (i) 0,01575 e (ii) 0,03375
- [C] (i) 0,03375 e (ii) 0,04444
- [D] (i) 0,03375 e (ii) 0,57143
- [E] (i) 0,01575 e (ii) 0,04444

**Questão 4** Julgue como verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes afirmações:

- a) Se  $A$  e  $B$  são eventos independentes, então  $P(AB|C) = P(A|C)P(B|C)$ ;
- b) Se  $P(A|B) = P(B)$ , então  $A$  e  $B$  são independentes;
- c) Se  $P(A|B) \geq P(A)$ , então  $P(B|A) \geq P(B)$ ;
- d) Se  $P(B|A) = P(B|A)$ , então  $A$  e  $B$  são independentes.

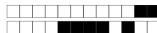
- [A] a, b, c, d) F;
- [B] a) F, b) V, c) V, d) V;
- [C] a) F, b) V, c) V, d) V;
- [D] a) V, b) V, c) F, d) F;
- [E] a) V, b) V, c) V, d) V;
- [F] a) V, b) F, c) V, d) V;
- [G] a) F, b) F, c) F, d) F;
- [H] a) F, b) F, c) F, d) V;

**Questão 5** Assuma como verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes sentenças:

- a) Se  $P(A|B) > P(A)$ , então  $P(B|A) > P(B)$ ;
- b) Se  $P(A) > P(B)$ , então  $P(A|C) > P(B|C)$

[A] a) F e b) F      [B] a) V e b) V      [C] a) F e b) V      [D] a) V e b) F

Para o seu exame, use preferencialmente documentos compilados do auto-multiple-choice.



Para o seu exame, use preferencialmente documentos compilados do auto-multiple-choice.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA, FÍSICA E MATEMÁTICA

ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE  
SEGUNDA AVALIAÇÃO

Assinatura do nome completo legível e matrícula:

Marque, da esquerda para direita, seu número de matrícula.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

### Leia atentamente as instruções

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizado;
- **As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha** (responda a caneta, coloçando dentro do quadrado da resposta que acha ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo ♦ pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

### Gabarito

Questão 1: [A] [B] [C] [D] [E]

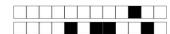
Questão 2: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 3: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 4: [A] [B] [C] [D] [E] [F] [G] [H]

Questão 5: [A] [B] [C] [D]

Para o seu exame, use preferencialmente documentos compilados do auto-multiple-choice.



**Questão 1** Os pesos de 600 estudantes são normalmente distribuídos com média de 65kg e desvio padrão 5kg. Qual é o número de alunos que se pode esperar encontrar entre 60kg e 70kg, aproximadamente?

- [A] 430    [B] 400    [C] 420    [D] 408    [E] 416

**Questão 2** Num grupo de 25 pessoas, qual a probabilidade que todos os 25 tenham aniversários diferentes? (Assuma que um ano tem 365 dias e todos os dias são igualmente prováveis.)

- [A] 0,0685  
 [B] 0,5000  
 [C] 0,4313  
 [D] 0,9315  
 [E] 0,5687

**Questão 3** Assuma como verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes sentenças:

- a) Se  $P(A|B) > P(A)$ , então  $P(B|A) > P(B)$     [C] a) F e b) F    [D] a) F e b) V  
 b) Se  $P(A) > P(B)$ , então  $P(A|C) > P(B|C)$     [A] a) V e b) V    [B] a) V e b) F

**Questão 4** Funcionários de uma determinada empresa de engenharia com igual tempo de serviço recebem remunerações com desvio padrão de R\$ 40,00. Dado que  $P(0 < Z < 1,20) = 0,385$  ou  $P(Z > 1,20) = 0,115$ , para que apenas 11,5% destes funcionários recebam menos que R\$ 200,00, a remuneração média deve ser de

- [A] R\$ 154,00  
 [B] R\$ 152,00  
 [C] R\$ 141,60  
 [D] R\$ 212,40  
 [E] R\$ 248,00

**Questão 5** Uma companhia multinacional tem três fábricas que produzem o mesmo tipo de produto. A fábrica I é responsável por 30 % do total produzido, a fábrica II produz 45 % do total, e o restante vem da fábrica III. Cada uma das fábricas, no entanto, produz uma proporção de produtos que não atendem aos padrões estabelecidos pelas normas internacionais. Tais produtos são considerados "defeituosos" e correspondem a 1%, 2% e 1,5%, respectivamente, dos totais produzidos pelas fábricas I, II e III. No centro de distribuição, é feito o controle de qualidade da produção combinada das fábricas. Assim, temos duas indagações:

- (i) Qual a probabilidade de encontrar um produto defeituoso durante a inspeção de qualidade?  
 (ii) Se durante a inspeção, encontrarmos um produto defeituoso, qual é a probabilidade que ele tenha sido produzido na fábrica II?

Assinale a resposta correta:

- [A] (i) 0,01575 e (ii) 0,03375  
 [B] (i) 0,03375 e (ii) 0,57143  
 [C] (i) 0,01575 e (ii) 0,57143  
 [D] (i) 0,03375 e (ii) 0,04444  
 [E] (i) 0,01575 e (ii) 0,04444

Para o seu exame, use preferencialmente documentos compilados do auto-multiple-choice.

Para o seu exame, use preferencialmente documentos compilados do auto-multiple-choice.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI  
 DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA, FÍSICA E MATEMÁTICA



ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE  
 SEGUNDA AVALIAÇÃO

Assinatura do nome completo legível e matrícula:

Marque, da esquerda para direita, seu número de matrícula.

0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9

### Leia atentamente as instruções

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida! O uso de calculadoras pode ser utilizada;
- As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha** (responda a caneta, coloçando dentro do quadrado da resposta que acha ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo ♦ pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas.  
 As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

### Gabarito

- Questão 1: [A] [B] [C] [D] [E]  
 Questão 2: [A] [B] [C] [D] [E]  
 Questão 3: [A] [B] [C] [D]  
 Questão 4: [A] [B] [C] [D] [E]  
 Questão 5: [A] [B] [C] [D] [E]

Para o seu exame, use preferencialmente documentos compilados do auto-multiple-choice.

Essas impressões ficaram com uma marca-d'água com o nome rascunho para justamente enfatizarmos que nossa impressão não será realizada via L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, e sim, via AMC. Mas caso, queira retirá-las basta acrescentar o argumento `nowatermark` nas linhas (15-16) do arquivo `prova.tex`. Isso é para enfatizar que esta compilação é apenas para verificação sobre a estrutura da prova.

Outras identificações importantes na prova são destacados a seguir:

- Quatro círculos ● são impressos nas folhas das provas para delimitar a região onde a prova deve ser analisada pelo AMC;
- Caixas binárias também são impressas no rodapé das páginas, para a identificação dos estudantes. Veja a imagem abaixo:



Essa identificação representa, 4 é a identificação para o estudante, 2 é o número da página da prova desse estudante e 50 é o valor de verificação que pode ser usado para checar a identificação correta de uma varredura na prova feita pelo AMC.

Entre as questões, podemos também usar o número de ítems diferentes. Por exemplo, houveram questões com 4, 5 ou 7 ítems. O número máximo permitido é 199 ítems por questões desenvolvidas pelo AMC.

## 8 Usando o AMC

Uma vez instalado o AMC, seção 4, vamos iniciá-lo, por meio do terminal (**CTRL + ALT + T**):

```
1 $ auto-multiple-choice
```

ou pesquisando pelo buscador o programa **Auto Multiple Choice**. Feito isto, a tela de entrada é apresentada na Figura 13. Observe que as opções no programas estão desabilitadas, uma vez

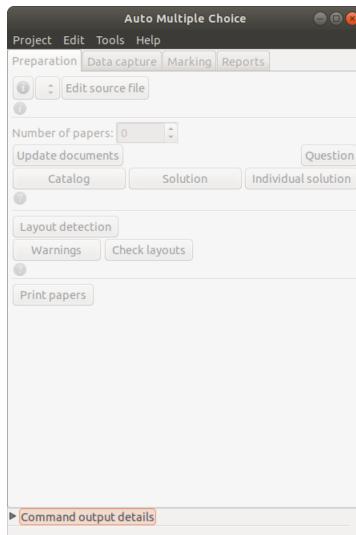


Figura 13: Inicialização do programa AMC.

que ainda não abrimos nenhum projeto (prova). O diretório padrão do desenvolvimento das provas feitas pelo AMC é `MC-Projects` localizado em `/home/Nome do usuário` (`ben10`). Assim, todos os arquivos `TEX` devem ser colocados nesse local. Caso queira modificar o diretório, na barra de

ferramentas do AMC: **Edit > Preferences > Main > Directories > Projects directory**, e escolha o diretório de interesse e clique em **OK**.

Uma vez inserido os arquivos desejados (Figura 14), iniciaremos nosso projeto. Na barra de ferramentas do AMC: **Project > New > New AMC project > Create an new project > Project name** e digite o nome do projeto (usaremos esse nome **ProjetoProva**).

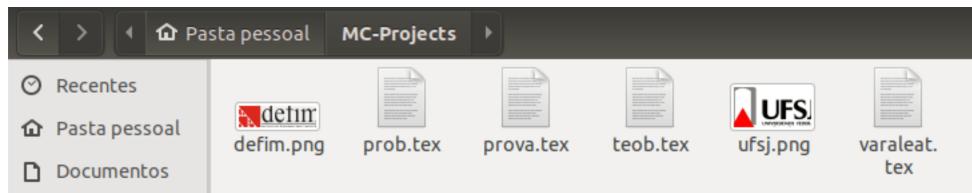


Figura 14: Diretório onde estarão os projetos para as provas.

Em seguida, em **Choose Latex source > file > Avançar**, escolha o arquivo **TeX** base que é a estrutura da prova a ser desenvolvida (no nosso caso **prova.tex**), por fim, clique **OK**. Todo esse procedimento pode ser visto na Figura 15.

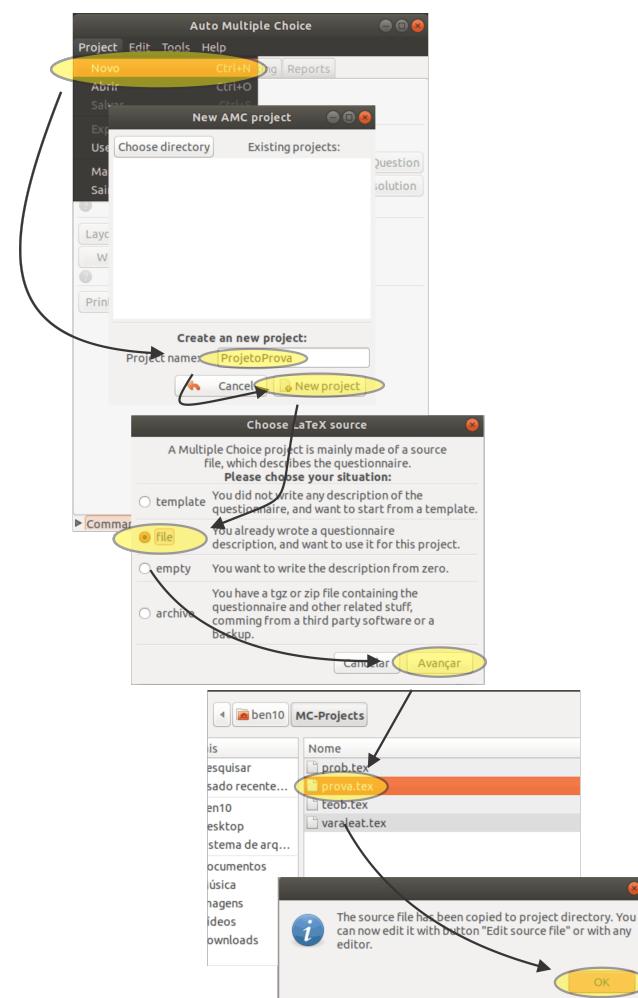


Figura 15: Criando um projeto AMC.

Ao ser criado o projeto, dentro do diretório, **MC-Projects**, um diretório para o projeto foi criado, chamado **ProjetoProva**, ver Figura 16.

Vejamos a estrutura do projeto:

1 ./ProjetoProva

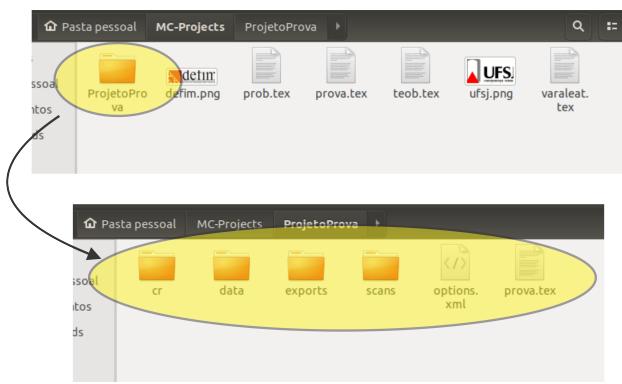


Figura 16: Projeto ProjetoProva criado.

```

2 ./cr
3   ./corrections
4     ./jpg
5     ./pdf
6     ./diagnostic
7     ./zooms
8   ./data
9   ./exports
10  ./scans
11 |-- option.xml
12 |-- prova.tex

```

Não detalhando sobre a finalidade de todos os subdiretórios, vejamos os mais interessantes:

- Dentro do subdiretório **cr**, temos o subsubdiretório **jpg** e **pdf**. Nestes estarão as provas corrigidas pelo AMC, e posteriormente enviadas aos alunos;
- O subdiretório **exports** é o local onde será guardado o banco de notas dos alunos que fizeram as provas. Este banco de notas pode ser uma planilha **.ods** ou um **pdf**;
- O subdiretório **scans** é o local em que guardaremos as provas digitalizadas dos alunos.

Para mais detalhes sobre os demais subdiretórios, ver manual ([Clique aqui!!!!](#)).

Após criado o projeto, perceba que as opções do AMC estão disponíveis (Figura 17), algo que antes do projeto não estava (Figura 13).

Um passo muito importante agora é que no diretório do projeto **ProjetoProva**, o arquivo base **prova.tex** fez a inclusão de três arquivos **TEX** e estes não foram incorporados no diretório (Figura 16). Assim, devemos incluir estes arquivos (**teob.tex**, **prob.tex** e **varaleat.tex**), como também as imagens (**defim.png** e **ufsij.png**) que foram inclusas no cabeçalho da prova. Segue a atualização do diretório do projeto **ProjetoProva** na Figura 18.

Posteriormente, clique em **Update documents** para atualizarmos o projeto com o incremento dos novos arquivos. Uma janela informará que o projeto foi atualizado, Figura 19. Clicando em **OK**, aparecerá uma outra janela perguntando sobre a configuração do **verb+darkness threshold+**. Esta configuração refere-se a precisão com que o AMC captará a marcação nas respostas feitas pelos alunos. Por experiência, vamos aceitar a sugestão do AMC em modificar essa opção de 0.15 para 0.5, clicando em **Sim**. Caso isso não tenha sido feito, mais a frente mostraremos como alterar. Com isso, estamos prontos para gerar nossas provas.

Podemos criar as quatro provas desejadas (Essa opção foi escolhido dentro do arquivo **prova.tex**, linha (37)) clicando em **Layout detect**. Perceba na Figura 20 que foram processadas 12 páginas,

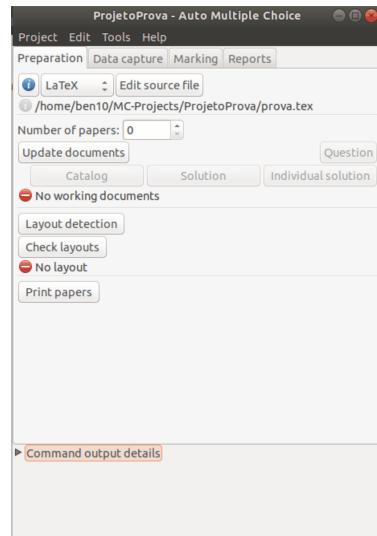


Figura 17: AMC após criado o projeto.

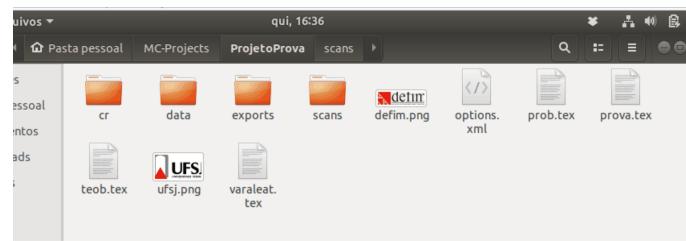


Figura 18: Diretório ProjetoProva atualizado.



Figura 19: Atualizando o projeto ProjetoProva.

isso porque foram 4 provas, sendo cada prova com duas folhas de questões e uma a folha de gabarito. Caso você queira criar um número diferentes de provas ao que foi usado no arquivo em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X basta digitar em **Number of papers** o número de provas desejada.

Para checar se tudo está correto com as provas geradas, basta clicar em **Check layouts**, para ver as marcações de vermelho, azul e verde, feitas pelo AMC, estão bem posicionadas nos locais em que os alunos marcarão as respostas das provas e sua identificação (Figura 20).

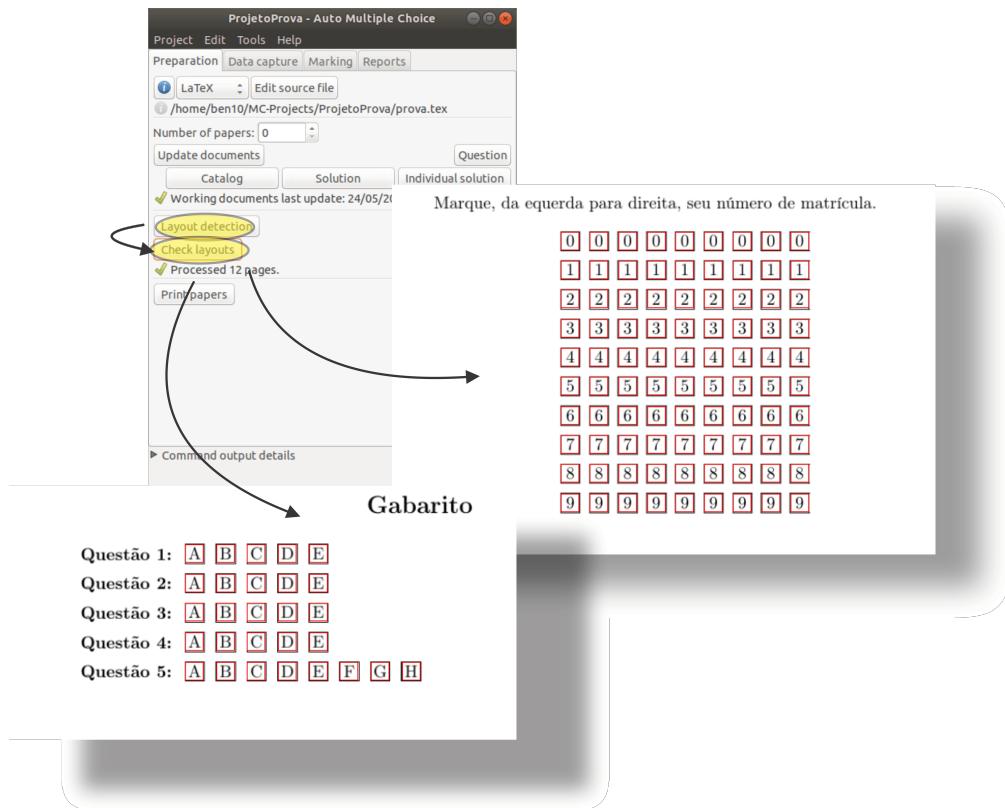


Figura 20: Usando os comandos Layout detection e Check Layouts.

Para vermos o catálogo de questões que foram contempladas nas provas, podemos clicar em **Catalog**. Um arquivo é gerado em pdf, contendo todas as questões que foram sorteadas nas quatro provas, lembrando que em cada prova não será necessário ter a mesma questão no banco de dados, a identificação dada a cada questão no arquivo TEX e o gabarito de respostas.

Os botões **Solution** e **Individual Solution** são usado para verificarmos o gabarito das provas, contendo as respostas corretas individualmente para cada prova.

Para verificarmos quais as questões que foram sorteadas para cada provas, basta clicar em **Question**.

Verificado que tudo está como planejado, e após ter clicado sequencialmente em **Layout detect** e **Check layouts**, então podemos imprimir as provas para os alunos, clicando em **Print papers** (Figura 21). Logicamente, temos que ter alguma impressora configurada e conectada com o computador do qual estamos usando o AMC.

A seguir, vejamos como ficaram as quatro provas para a impressão.



**Questão 1** Num grupo de 25 pessoas, qual a probabilidade que todos os 25 tenham aniversários diferentes? (Assuma que um ano tem 365 dias e todos os dias são igualmente prováveis.)

- [A] 0,0685  
 [B] 0,5000  
 [C] 0,9315  
 [D] 0,4313  
 [E] 0,5687

**Questão 2** Uma determinada peça é manufaturada por três fábricas: A, B e C. Sabe-se que a fábrica A produz o dobro de peças da fábrica B, e as fábricas B e C produzem o mesmo número de peças. Sabe-se também que 2% das peças produzidas por A e B são defeituosas, enquanto que 4% das produzidas pela fábrica C são defeituosas. Se todas as peças forem colocadas em um depósito e depois uma peça for extraída ao acaso,

- (i) Qual será a probabilidade de que essa peça seja defeituosa?  
 (ii) Suponha que uma peça seja retirada do depósito e se verifique que é defeituosa. Qual a probabilidade de que tenha sido produzida pela fábrica A?

- [A] (i) 0,02500 e (ii) 0,04000  
 [B] (i) 0,08000 e (ii) 0,02000  
 [C] (i) 0,08000 e (ii) 0,04000  
 [D] (i) 0,02500 e (ii) 0,40000  
 [E] (i) 0,08000 e (ii) 0,40000

**Questão 3** Considere X uma variável aleatória, com distribuição normal, a qual tem média 50 e variância 100. Seja  $Z = \frac{X-50}{10}$ , assinale opção correta:

- [A] A variável aleatória X assume valores entre 0 e 100.  
 [B] Os eventos  $\{X \leq 50\}$  e  $\{Z < 0\}$  são mutuamente exclusivos.  
 [C] As probabilidades  $P(30 \leq X \leq 80)$  e  $P(-2 < Z < 3)$  são iguais.  
 [D] Os eventos  $\{X \leq 50\}$  e  $\{Z < 0\}$  não são disjuntos.  
 [E] Nenhuma das respostas apresentadas está correta.

**Questão 4** Funcionários de uma determinada empresa de engenharia com igual tempo de serviço recebem remunerações com desvio padrão de R\$ 40,00. Dado que  $P(0 < Z < 1,20) = 0,385$  ou  $P(Z > 1,20) = 0,115$ , para que apenas 11,5% destes funcionários recebam menos que R\$ 200,00, a remuneração média deve ser de

- [A] R\$ 248,00  
 [B] R\$ 141,60  
 [C] R\$ 212,40  
 [D] R\$ 152,00  
 [E] R\$ 154,00

**Questão 5** Julgue como verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes afirmações:

- a) Se A e B são eventos independentes, então  $P(AB|C) = P(A|C)P(B|C)$ ;  
 b) Se  $P(A|B) = P(B)$ , então A e B são independentes;  
 c) Se  $P(A|B) \geq P(A)$ , então  $P(B|A) \geq P(B)$ ;  
 d) Se  $P(B|A^c) = P(B|A)$ , então A e B são independentes.

- [A] a) F, b) V, c) F, d) F;  
 [B] a) V, b) V, c) V, d) V;  
 [C] a) F, b) V, c) V, d) V;  
 [D] a) F, b) F, c) V, d) V;  
 [E] a) V, b) V, c) F, d) F;  
 [F] a) F, b) F, c) F, d) F;  
 [G] a) F, b) F, c) F, d) V;  
 [H] a) V, b) F, c) V, d) V;



Assinatura do nome completo legível e matrícula:

Marque, da esquerda para direita, seu número de matrícula.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

#### Leia atentamente as instruções

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizado;
- As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha** (responda a caneta, colando dentro do quadrado da resposta que acha ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo **♣** pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

#### Gabarito

Questão 1: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 2: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 3: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 4: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 5: [A] [B] [C] [D] [E] [F] [G] [H]



**Questão 1** Julgue como verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes afirmações:

- a) Se A e B são eventos independentes, então  $P(AB|C) = P(A|C)P(B|C)$ ;
  - b) Se  $P(A|B) = P(B)$ , então A e B são independentes;
  - c) Se  $P(A|B) \geq P(A)$ , então  $P(B|A) \geq P(B)$ ;
  - d) Se  $P(B|A^c) = P(B|A)$ , então A e B são independentes.
- [A] a) F, b) F, c) V, d) V;  
 [B] a) V, b) V, c) F, d) F;  
 [C] a) V, b) V, c) V, d) V;  
 [D] a) F, b) V, c) F, d) F;  
 [E] a) F, b) F, c) F, d) F;  
 [F] a) V, b) V, c) V, d) V;  
 [G] a) F, b) F, c) F, d) V;  
 [H] a) F, b) V, c) V, d) V;

**Questão 2** Uma determinada peça é manufaturada por três fábricas: A, B e C. Sabe-se que a fábrica A produz o dobro de peças da fábrica B, e as fábricas B e C produzem o mesmo número de peças. Sabe-se também que 2% das peças produzidas por A e B são defeituosas, enquanto que 4% das produzidas pela fábrica C são defeituosas. Se todas as peças forem colocadas em um depósito e depois uma peça for extraída ao acaso,

- (i) Qual será a probabilidade de que essa peça seja defeituosa?
- (ii) Suponha que uma peça seja retirada do depósito e se verifique que é defeituosa. Qual a probabilidade de que tenha sido produzida pela fábrica A?

- [A] (i) 0,08000 e (ii) 0,02000  
 [B] (i) 0,08000 e (ii) 0,40000  
 [C] (i) 0,02500 e (ii) 0,04000  
 [D] (i) 0,08000 e (ii) 0,04000  
 [E] (i) 0,02500 e (ii) 0,40000

**Questão 3** Considere X uma variável aleatória, com distribuição normal, a qual tem média 50 e variância 100. Seja  $Z = \frac{X-50}{10}$ , assinale opção correta:

- [A] A variável aleatória X assume valores entre 0 e 100.  
 [B] As probabilidades  $P(30 \leq X \leq 80)$  e  $P(-2 < Z < 3)$  são iguais.  
 [C] Os eventos  $\{X \leq 50\}$  e  $\{Z < 0\}$  são mutuamente exclusivos.  
 [D] Os eventos  $\{X \leq 50\}$  e  $\{Z < 0\}$  não são disjuntos.  
 [E] Nenhuma das respostas apresentadas está correta.

**Questão 4** Funcionários de uma determinada empresa de engenharia com igual tempo de serviço recebem remunerações com desvio padrão de R\$ 40,00. Dado que  $P(0 < Z < 1,20) = 0,385$  ou  $P(Z > 1,20) = 0,115$ , para que apenas 11,5% destes funcionários recebam menos que R\$ 200,00, a remuneração média deve ser de

- [A] R\$ 154,00  
 [B] R\$ 152,00  
 [C] R\$ 212,40  
 [D] R\$ 248,00  
 [E] R\$ 141,60

**Questão 5** Assuma como verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes sentenças:

- a) Se  $P(A|B) > P(A)$ , então  $P(B|A) > P(B)$ ;  
 b) Se  $P(A) > P(B)$ , então  $P(A|C) > P(B|C)$
- [A] a) V e b) F      [B] a) F e b) F      [C] a) V e b) V      [D] a) F e b) V



Assinatura do nome completo legível e matrícula:  
 .....  
 .....

Marque, da esquerda para direita, seu número de matrícula.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

#### Leia atentamente as instruções

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizado;
- **As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha** (responda a caneta, coloando dentro do quadrado da resposta que acha ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo ♦ pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

#### Gabarito

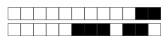
Questão 1: [A] [B] [C] [D] [E] [F] [G] [H]

Questão 2: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 3: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 4: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 5: [A] [B] [C] [D]



**Questão 1** Considere  $X$  uma variável aleatória, com distribuição normal, a qual tem média 50 e variância 100. Seja  $Z = \frac{X-50}{10}$ , assinale opção correta:

- [A] Os eventos  $\{X \leq 50\}$  e  $\{Z < 0\}$  não são disjuntos.
- [B] Os eventos  $\{X \leq 50\}$  e  $\{Z < 0\}$  são mutuamente exclusivos.
- [C] As probabilidades  $P(30 \leq X \leq 80)$  e  $P(-2 < Z < 3)$  são iguais.
- [D] A variável aleatória  $X$  assume valores entre 0 e 100.
- [E] Nenhuma das respostas apresentadas está correta.

**Questão 2** Funcionários de uma determinada empresa de engenharia com igual tempo de serviço recebem remuneração com desvio padrão de R\$ 40,00. Dado que  $P(0 < Z < 1,20) = 0,385$  ou  $P(Z > 1,20) = 0,115$ , para que apenas 11,5% destes funcionários recebam menos que R\$ 200,00, a remuneração média deve ser de

- [A] R\$ 154,00
- [B] R\$ 212,40
- [C] R\$ 141,60
- [D] R\$ 248,00
- [E] R\$ 152,00

**Questão 3** Uma companhia multinacional tem três fábricas que produzem o mesmo tipo de produto. A fábrica I é responsável por 30 % do total produzido, a fábrica II produz 45% do total, e o restante vem da fábrica III. Cada uma das fábricas, no entanto, produz uma proporção de produtos que não atendem aos padrões estabelecidos pelas normas internacionais. Tais produtos são considerados “defeituosos” e correspondem a 1%, 2% e 1,5%, respectivamente, dos totais produzidos pelas fábricas I, II e III. No centro de distribuição, é feito o controle de qualidade da produção combinada das fábricas. Assim, temos duas indagações:

- Qual a probabilidade de encontrar um produto defeituoso durante a inspeção de qualidade?
- Se durante a inspeção, encontrarmos um produto defeituoso, qual é a probabilidade que ele tenha sido produzido na fábrica II?

Assinale a resposta correta:

- [A] (i) 0,01575 e (ii) 0,57143
- [B] (i) 0,01575 e (ii) 0,03375
- [C] (i) 0,03375 e (ii) 0,04444
- [D] (i) 0,03375 e (ii) 0,57143
- [E] (i) 0,01575 e (ii) 0,04444

**Questão 4** Julgue como verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes afirmações:

- a) Se  $A$  e  $B$  são eventos independentes, então  $P(AB|C) = P(A|C)P(B|C)$ ;
- b) Se  $P(A|B) = P(B)$ , então  $A$  e  $B$  são independentes;
- c) Se  $P(A|B) \geq P(A)$ , então  $P(B|A) \geq P(B)$ ;
- d) Se  $P(B|A^c) = P(B|A)$ , então  $A$  e  $B$  são independentes.

- [A] a) F, b) V, c) F, d) F;
- [B] a) F, b) F, c) V, d) V;
- [C] a) F, b) V, c) V, d) V;
- [D] a) V, b) V, c) F, d) F;
- [E] a) V, b) V, c) V, d) V;
- [F] a) V, b) F, c) V, d) V;
- [G] a) F, b) F, c) F, d) F;
- [H] a) F, b) F, c) F, d) V;

**Questão 5** Assuma como verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes sentenças:

- a) Se  $P(A|B) > P(A)$ , então  $P(B|A) > P(B)$ ;
  - b) Se  $P(A) > P(B)$ , então  $P(A|C) > P(B|C)$
- |                 |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| [A] a) F e b) F | [B] a) V e b) V | [C] a) F e b) V | [D] a) V e b) F |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|



Assinatura do nome completo legível e matrícula:

Marque, da esquerda para direita, seu número de matrícula.

0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9

#### Leia atentamente as instruções

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizado;
- As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha (responda a caneta, coloquendo dentro do quadrado da resposta que acha ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo ♦ pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

#### Gabarito

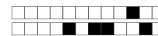
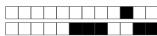
Questão 1: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 2: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 3: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 4: [A] [B] [C] [D] [E] [F] [G] [H]

Questão 5: [A] [B] [C] [D]



**Questão 1** Os pesos de 600 estudantes são normalmente distribuídos com média de 65kg e desvio padrão 5kg. Qual é o número de alunos que se pode esperar encontrar entre 60kg e 70kg, aproximadamente?

- [A] 430    [B] 400    [C] 420    [D] 408    [E] 416

**Questão 2** Num grupo de 25 pessoas, qual a probabilidade que todos os 25 tenham aniversários diferentes? (Assuma que um ano tem 365 dias e todos os dias são igualmente prováveis.)

- [A] 0,0685  
 [B] 0,5000  
 [C] 0,4313  
 [D] 0,9315  
 [E] 0,5687

**Questão 3** Assuma como verdadeiro (V) ou falso (F) as seguintes sentenças:

- a) Se  $P(A|B) > P(A)$ , então  $P(B|A) > P(B)$ ;  
 b) Se  $P(A) > P(B)$ , então  $P(A|C) > P(B|C)$

- [A] a) V e b) V    [B] a) V e b) F    [C] a) F e b) F    [D] a) F e b) V

**Questão 4** Funcionários de uma determinada empresa de engenharia com igual tempo de serviço recebem remuneração com desvio padrão de R\$ 40,00. Dado que  $P(0 < Z < 1,20) = 0,385$  ou  $P(Z > 1,20) = 0,115$ , para que apenas 11,5% destes funcionários recebam menos que R\$ 200,00, a remuneração média deve ser de

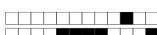
- [A] R\$ 154,00  
 [B] R\$ 152,00  
 [C] R\$ 141,60  
 [D] R\$ 212,40  
 [E] R\$ 248,00

**Questão 5** Uma companhia multinacional tem três fábricas que produzem o mesmo tipo de produto. A fábrica I é responsável por 30 % do total produzido, a fábrica II produz 45% do total, e o restante vem da fábrica III. Cada uma das fábricas, no entanto, produz uma proporção de produtos que não atendem aos padrões estabelecidos pelas normas internacionais. Tais produtos são considerados “defeituosos” e correspondem a 1%, 2% e 1,5%, respectivamente, dos totais produzidos pelas fábricas I, II e III. No centro de distribuição, é feito o controle de qualidade da produção combinada das fábricas. Assim, temos duas indagações:

- (i) Qual a probabilidade de encontrar um produto defeituoso durante a inspeção de qualidade?  
 (ii) Se durante a inspeção, encontrarmos um produto defeituoso, qual é a probabilidade que ele tenha sido produzido na fábrica II?

Assinale a resposta correta:

- [A] (i) 0,01575 e (ii) 0,03375  
 [B] (i) 0,03375 e (ii) 0,57143  
 [C] (i) 0,01575 e (ii) 0,57143  
 [D] (i) 0,03375 e (ii) 0,04444  
 [E] (i) 0,01575 e (ii) 0,04444



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI  
 DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA, FÍSICA E MATEMÁTICA



ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE  
 SEGUNDA AVALIAÇÃO

Assinatura do nome completo legível e matrícula:  
 .....  
 .....

Marque, da esquerda para direita, seu número de matrícula.

0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9

#### Leia atentamente as instruções

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizado;
- As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha (responda a caneta, coloando dentro do quadrado da resposta que acha ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo ♦ pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

#### Gabarito

Questão 1: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 2: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 3: [A] [B] [C] [D]

Questão 4: [A] [B] [C] [D] [E]

Questão 5: [A] [B] [C] [D] [E]

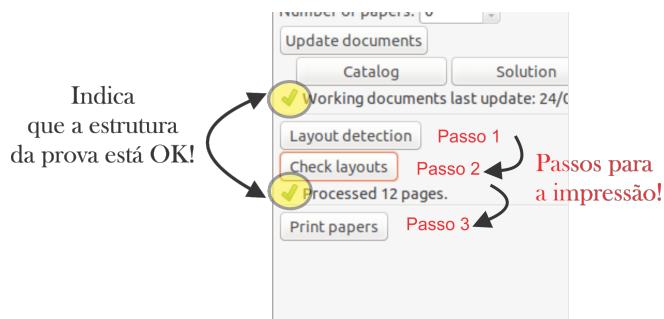


Figura 21: Finalizando o projeto para a impressão.

Observe que as provas não receberam as mesmas questões, a cada prova compilada o AMC retira do banco de questões, questões diferentes. Mas quando duas provas recebem questões iguais pode observar que as alternativas são embaralhadas. Isso acaba dificultando bastante a troca de informações entre os estudantes.

## 9 Escores das questões e a pontuação total da prova elaborada

Após a impressão da prova, vamos configurar a sua pontuação. Denotemos por escore para o nosso projeto, o acerto da questão e por pontos o quanto que cada escore representa na nota da prova. No arquivo base (`prova.tex`) configuramos que para cada questão correta contabilizaria em 1 escore, caso contrário, 0 escore. Nesse caso, como cada prova terá cinco questões, teremos um total de 5 escores para quem acertar a todas as questões. Vamos assumir que essa prova terá um total e 30 pontos, logo para cada 1 escore equivale a 6 pontos. Segue a Figura 22 para um maior detalhamento.

Na barra de ferramentas do AMC, clique em `Edit > Preferences (Preferências)`. Na aba `Project` é o local para configurarmos a pontuação desejada. Vejamos a finalidade de cada campo em `Project`:

- **Automatic data capture:**
  - **Darkness threshold:** é o campo para alterarmos o fator de precisão do AMC em verificar as marcas das respostas e a identificação nas provas. Como falado anteriormente, mudemos a configuração de 0.15 para 0.5. Em nosso caso, o fator já está alterado.
- **Global mark rules:** É nesse campo que escolheremos o valor mínimo e valor máximo para a nota da prova;
  - **Minimal mark:** nota mínima da prova. Escolhemos o valor 0, isto é, o aluno acertou nenhuma questão;
  - **Maximal mark:** nota máxima da prova. Escolhemos o valor 30, para o aluno que acertou a todas as questões;
  - **Grain:** a precisão do arredondamento. Usamos o arredondamento com precisão de 0.1 pontos;
  - **Rounding type:** representa o tipo de arredondamento. usamos a opção `rounding`, isto é, para notas com uma decimal após a vírgula com valor inferior a 5, a nota não será arredondada; caso a decimal após a vírgula tenha sido igual ou superior a 5, o valor automaticamente é arredondado para um número superior. Por exemplo, se um aluno tirou nota 20.4, sua nota não se alterará; caso o aluno tenha tirado 20.6, sua nota será arredondada para 21.0.

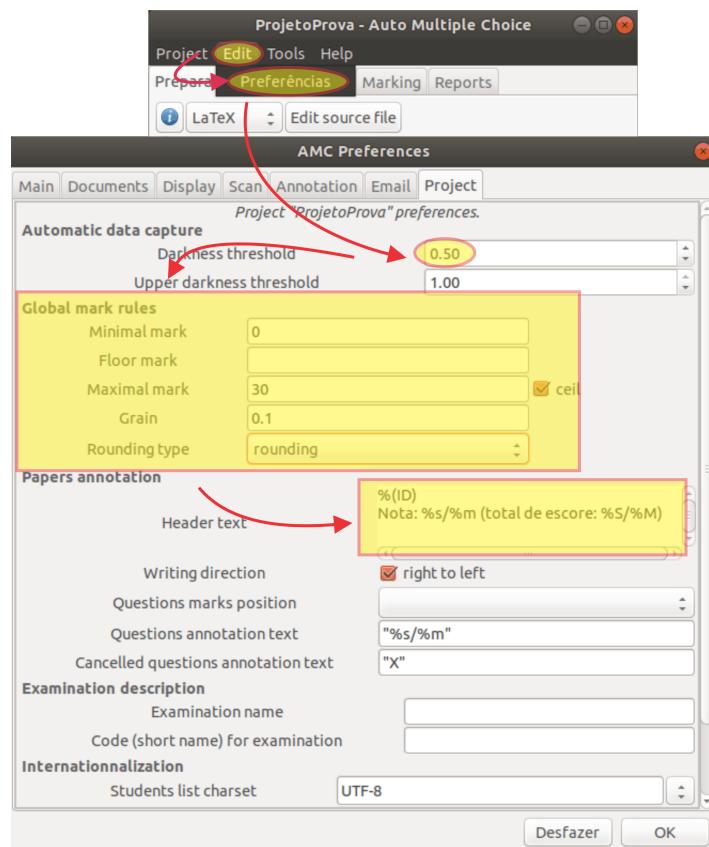


Figura 22: Configurando a pontuação da prova.

- **Papers annotation:** Esse campo é usado para inserir as informações dos alunos, tais como o nome e a nota da prova, entre outras informações;

– **Header text:**

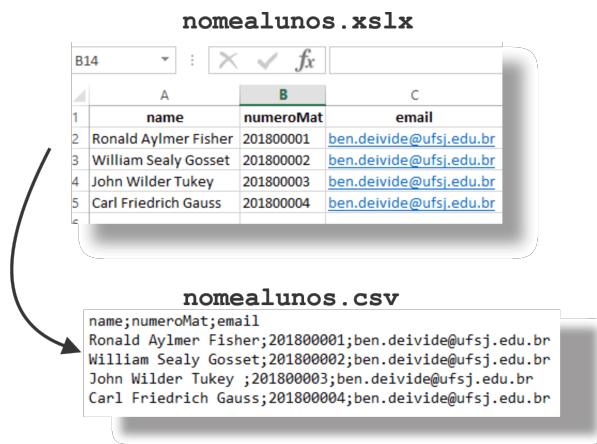
```
1  %(ID)
2  Nota: %s/%m (total de escore: %S/%M)
```

Veja o que representa cada código:

- \* **%(ID):** Representa o nome do estudante, retirado do banco de informações sobre os estudantes, que será mostrado a seguir como informar para o AMC;
- \* **%s:** Representa a nota obtida na prova pelo estudante;
- \* **%m:** Representa a nota máxima que o estudante pode obter na prova;
- \* **%S:** Representa o total de escores que o estudante obteve na Prova;
- \* **%M:** Representa o valor máximo para o total de escores.

## 10 Correção das provas

As informações sobre os alunos que fizeram as provas foram armazenadas em um arquivo .csv a partir de um software de planilhas eletrônicas, isto é, criamos um arquivo **nomealunos.xlsx** e transformamos para **nomealunos.csv**. Vejamos as informações:



É importante observar que o número de identificação do aluno deve ser identificado com o mesmo nome usado no arquivo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xbase, prova.tex, linha (106) no comando \AMCode. A identificação como falada anteriormente será o número de matrícula do aluno e a coluna que receberá essa informação é **numeroMat**. As demais informações devem seguir como a mesma denominação, isto é, para identificação do nome (**name**), correio eletrônico (**email**), sobrenome (**surname**). Este último não é obrigatório. Entretanto, o nome, o email e o número de identificação são informações importantes, pois estas estarão incluídas nas correções do AMC. O email também será muito importante, uma vez que a correção da folha de resposta será enviada individualmente a cada aluno. Como será apenas um teste, usarei meu email institucional (<ben.deivide@ufsj.edu.br>) como email para todos os alunos.

Antes de passarmos as informações dos alunos para o AMC, vamos digitalizar a folha de respostas (GABARITO) dos alunos, que corresponde a terceira página de cada prova. As folhas de respostas são apresentadas a seguir:

The image shows two scanned versions of student answer sheets. The left sheet is for Ronald Aylmer Fisher and the right is for William Sealy Gosset. Both sheets include a header with logos for UFSJ and defim, and information about the second statistics and probability evaluation. The answer sections consist of a grid of numbered squares (0-9) for marking responses. Below each grid is a signature line and a space for marking the student's name and matrícula number.

#### Leia atentamente as instruções

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizado;
- As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha** (responda a caneta, colando dentro do quadrado da resposta que acha ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo **●** pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

#### Gabarito

- Questão 1: A B C D E  
 Questão 2: A B C D E  
 Questão 3: A B C D E  
 Questão 4: A B C D E  
 Questão 5: A B C D E F G H

#### Leia atentamente as instruções

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizado;
- As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha** (responda a caneta, colando dentro do quadrado da resposta que acha ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo **●** pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

#### Gabarito

- Questão 1: B C D E F G H  
 Questão 2: A B C D E  
 Questão 3: A B C D E  
 Questão 4: A B C D E  
 Questão 5: A B C D

+3/3/52+

**UFSJ** MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA, FÍSICA E MATEMÁTICA

defim

ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE  
SEGUNDA AVALIAÇÃO

Assinatura do nome completo legível e matrícula:  
*John Wilder Tukey*

Marque, da esquerda para direita, seu número de matrícula.

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9

#### Leia atentamente as instruções

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizada;
- As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha (responda a caneta, colocado dentro do quadrado da resposta que acha ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo **\*** pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

#### Gabarito

- Questão 1: **B** **C** **D** **E**  
 Questão 2: **A** **B** **C** **D** **E**  
 Questão 3: **B** **C** **D** **E**  
 Questão 4: **A** **B** **C** **D** **E** **F** **G** **H**  
 Questão 5: **A** **B** **C** **D**

+4/3/49+

**UFSJ** MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA, FÍSICA E MATEMÁTICA

defim

ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE  
SEGUNDA AVALIAÇÃO

Assinatura do nome completo legível e matrícula:  
*Carl Friedrich Gauss*

Marque, da esquerda para direita, seu número de matrícula.

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9

#### Leia atentamente as instruções

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizada;
- As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha (responda a caneta, colocado dentro do quadrado da resposta que acha ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo **\*** pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

#### Gabarito

- Questão 1: **A** **B** **C** **D** **E**  
 Questão 2: **A** **B** **C** **D** **E**  
 Questão 3: **A** **B** **C** **D**  
 Questão 4: **A** **B** **C** **D** **E**  
 Questão 5: **A** **B** **C** **D** **E**

Com isso, vejamos a atualização do projeto ProjetoProva: Vejamos a estrutura do projeto:

```

1 ./ProjetoProva
2   ./cr
3     ./corrections
4       ./jpg
5       ./pdf
6       ./diagnostic
7       ./zooms
8   ./data
9   ./exports
10  ./scans
11    |-- resprova01.jpg
12    |-- resprova02.jpg
13    |-- resprova03.jpg
14    |-- resprova04.jpg
15    |-- option.xml
16    |-- prova.tex
17    |-- prob.tex
18    |-- teob.tex
19    |-- varaleat.tex
20    |-- defim.png
21    |-- ufsj.png

```

Para fazermos a leitura das provas digitalizadas, precisamos inserir essas digitalizações no subdiretório `scan` do diretório `ProjetoProva` (Figura 18). Os arquivos receberam os nomes `resprova01.jpg`, `resprova02.jpg`, `resprova03.jpg` e `resprova04`, conforme visto na Figura 23. Não será preciso preocupar o nome dos arquivos digitalizados, pois a identificação dos alunos serão feitas pelo `\AMCode{numeroMat}`, e juntamente com o arquivo `nomealunos.csv`, estas informações serão sincro-

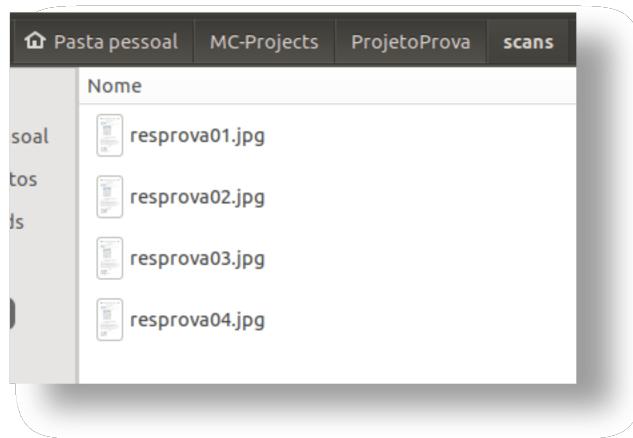


Figura 23: Subditerório `scan` com as provas digitalizadas.

nizadas para a devida identificação do aluno com a sua respectiva prova.

Assim, vamos fazer o AMC coletar as informações repassadas pelos alunos nas provas. Para isso, no AMC em `Data capture > Automatic (Data capture after examination)`, selecione as provas digitalizadas, na parte inferior em `options` (Figura 24), selecione a opção `Some answer sheets were photocopied`, a clique em `OK`. Ao final, veja em `Diagnostics`, se as provas foram identificadas (Figura 24). Duas informações importantes aparecem no diagnóstico do reconhecimento das provas digitalizadas, que são `MSE` e `sensibility`. A primeira representa o erro quadrático médio, e a segunda é a sensibilidade. Todas essas características representam o quanto AMC conseguiu captar as informações repassadas pelo aluno. O ideal é que o  $MSE \rightarrow 0$  e  $sensibility \rightarrow 10$ . Se ao final, tiver havido algum problema na identificação das marcações, a correção pode ser feita manualmente em `Manual`.

O passo seguinte é a correção das provas. O diretório do nosso projeto, `ProjetoProva`, receberá sua última atualização externa, que é o arquivo contendo as informações dos alunos, `nomealunos.csv`, como segue.

```

1 ./ProjetoProva
2 ./cr
3   ./corrections
4     ./jpg
5     ./pdf
6     ./diagnostic
7     ./zooms
8   ./data
9   ./exports
10  ./scans
11    |-- resprova01.jpg
12    |-- resprova02.jpg
13    |-- resprova03.jpg
14    |-- resprova04.jpg
15    |-- option.xml
16    |-- prova.tex
17    |-- prob.tex
18    |-- teob.tex
19    |-- varaleat.tex
20    |-- defim.png

```



Figura 24: O AMC lendo a folha de respostas das provas digitalizadas.

```

21 | -- ufsj.png
22 | -- nomealunos.csv

```

No AMC, aba **Marking > Mark** (Marking), ao clicar em **Mark** todas as provas foram corrigidas e a média das provas podem ser expressas no AMC, Figura 25. Ainda na aba **Marking > Set file (Students identification)** e selecione o arquivo **nomalunos.csv** (Students list), em **Primary key from this list** opte por **numeroMat** e em **Code name for automatic association**, a mesma opção, e clique em **Automatic**. Ao final desse processo, você receberá um aviso de confirmação e reconhecimento dos estudantes (Figura 25). É importante que todos tenham sido reconhecidos. Caso contrário, devemos verificar o que pode ter acontecido de erro, geralmente, foi algum aluno que não colocou o número de matrícula direito, ou a marcação difícil de ter sido identificada pelo AMC. Se tiver havido algum problema na identificação dos alunos, poderemos verificar manualmente, em **Manual**. Ao final das provas, durante o recolhimento, o professor deve verificar rapidamente na folha de respostas das provas dos alunos, se as marcações estão bem legíveis, para que esses passos seguintes não tornem uma dor-de-cabeça.

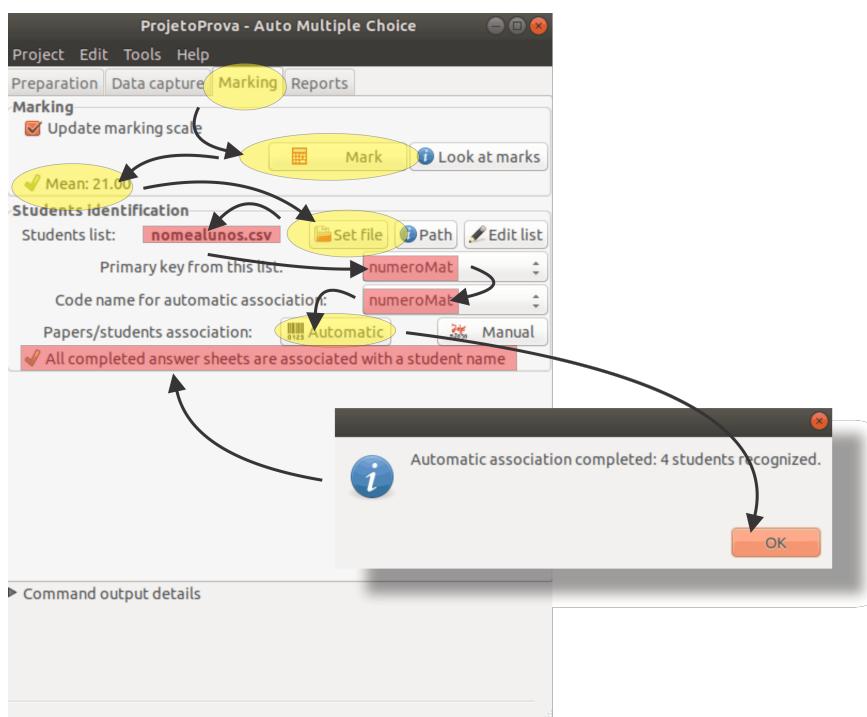


Figura 25: Fazendo o reconhecimento pelo AMC das marcações dos alunos na folha de respostas das provas.

Para verificarmos as provas corrigidas, clique na aba **Reports**, em **Annotated papers** opte por: **One file per student > Only pages with answe > All students > Annotate papers**. Essa configuração foi escolhida para gerarmos as correções num pdf separadamente para cada aluno, uma vez que iremos fazer o envio pelo correio eletrônico, configurado na Seção 3. Outra coisa interessante nessa configuração é que só enviaremos pelo correio eletrônico a folha de respostas corrigidas, sendo uma forma de protegermos as questões para provas futuras. Ao final, clique em **Look** para ver que as correções foram geradas e estão localizadas no subsubdiretório **pdf** do subdiretório **cr**. Na Figura 26, podemos ver a discriminação dos arquivos, identificados pelo número da prova e o nome do aluno.

Vejamos como ficaram as provas corrigidas a seguir. Observe que toda a descrição das correções aparecem detalhadamente na prova. Por exemplo, o estudante Ronald Aylmer Fisher acertou três das cinco questões, logo sua nota foi 18 de 30. No gabarito, as questões quando erradas, o AMC circula de vermelho e marca com um X vermelho a questão correta.

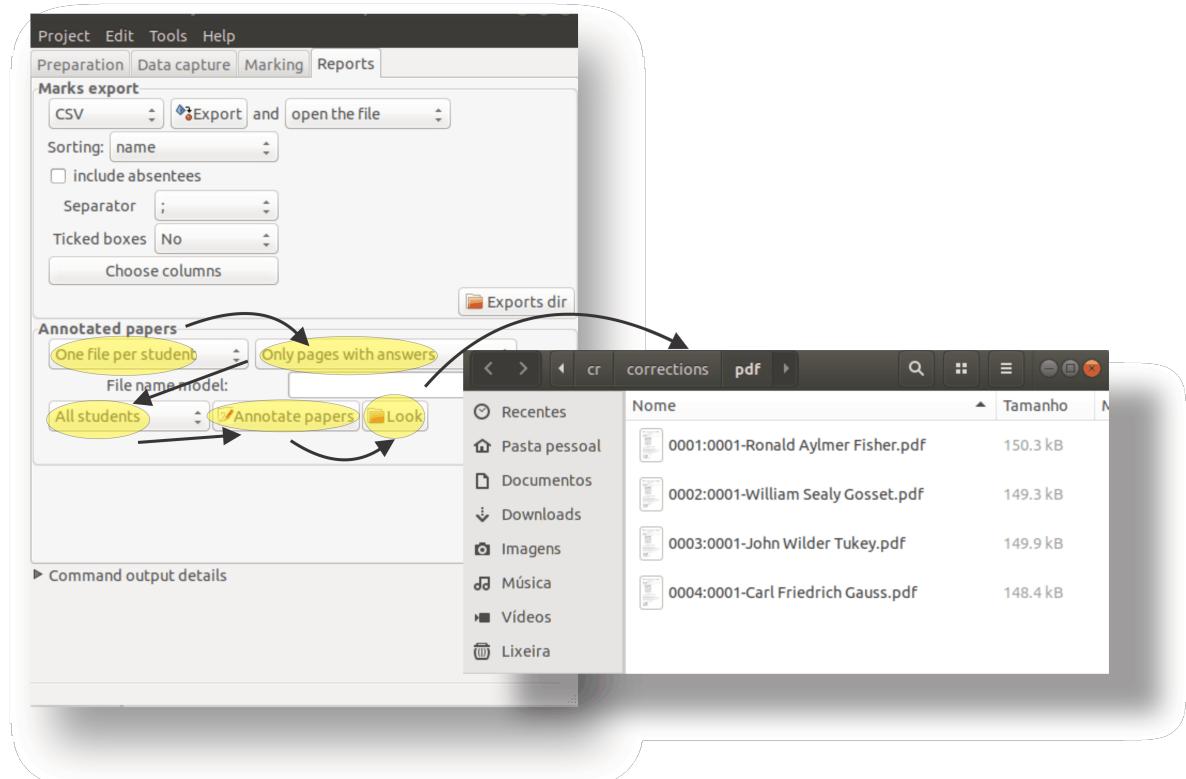


Figura 26: Correção das provas pelo AMC.

Ronald Aylmer Fisher   
Note: 18/30 (total de escore: 3/5) +1/3/58+

**UFSJ** MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOSÉ DEL REI  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA, FÍSICA E MATEMÁTICA

ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE  
SEGUNDA AVALIAÇÃO

Assinatura do nome completo legível e matrícula:  
*Ronald Aylmer Fisher*

William Sealy Gosset   
Note: 30/30 (total de escore: 5/5) +2/3/55+

**UFSJ** MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOSÉ DEL REI  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA, FÍSICA E MATEMÁTICA

ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE  
SEGUNDA AVALIAÇÃO

Assinatura do nome completo legível e matrícula:  
*William Sealy Gosset*

Marque, da esquerda para direita, seu número de matrícula.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

**Leia atentamente as instruções**

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizado;
- As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha** (responda a caneta, coloçando dentro do quadrado da resposta que achá ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo  pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

**Gabarito**

- 1/1 Questão 1:  A  B  C  D  E  
 1/1 Questão 2:  A  B  C  D  E  
 0/1 Questão 3:  A  B  C  D  E  
 1/1 Questão 4:  A  B  C  D  E  
 0/1 Questão 5:  A  B  C  D  E

**Leia atentamente as instruções**

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizado;
- As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha** (responda a caneta, coloçando dentro do quadrado da resposta que achá ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo  pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

**Gabarito**

- 1/1 Questão 1:  A  B  C  D  E  F  G  H  
 1/1 Questão 2:  A  B  C  D  E  
 1/1 Questão 3:  A  B  C  D  E  
 1/1 Questão 4:  A  B  C  D  E  
 1/1 Questão 5:  A  B  C  D

John Wilder Tukey  
No. 24/30 (total de escóre: 4/5)

+3/3/52+



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JÓAO DEL REI  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA, FÍSICA E MATEMÁTICA

defim

ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE  
SEGUNDA AVALIAÇÃO

Assinatura do nome completo legível e matrícula:

*John Wilder Tukey*

Marque, da esquerda para direita, seu número de matrícula.

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9

Carl Friedrich Gauss  
No. 12/30 (total de escóre: 2/5)

+4/3/49+



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JÓAO DEL REI  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA, FÍSICA E MATEMÁTICA

defim

ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE  
SEGUNDA AVALIAÇÃO

Assinatura do nome completo legível e matrícula:

*Carl Friedrich Gauss*

Marque, da esquerda para direita, seu número de matrícula.

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9

#### Leia atentamente as instruções

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizada;
- As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha** (responda a caneta, coloçando dentro do quadrado da resposta que acha ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo **●** pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

#### Gabarito

0/1	Questão 1: <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="radio"/>
1/1	Questão 2: <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
1/1	Questão 3: <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
1/1	Questão 4: <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> H
1/1	Questão 5: <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>

#### Leia atentamente as instruções

- Duração da prova: 1 hora e 30 minutos;
- Nenhuma consulta é permitida; O uso de calculadoras pode ser utilizada;
- As respostas serão corrigidas exclusivamente nesta folha** (responda a caneta, coloçando dentro do quadrado da resposta que acha ser a correta);
- Questões que apresenta o símbolo **●** pode haver nenhuma, uma ou mais respostas corretas. As demais questões de múltipla escolha terão apenas uma alternativa correta;
- Pontos negativos podem ser atribuídos a *respostas muito ruins*.

#### Gabarito

1/1	Questão 1: <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
1/1	Questão 2: <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
0/1	Questão 3: <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
0/1	Questão 4: <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F
0/1	Questão 5: <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E

## 11 Relatório da pontuação dos alunos

O relatório da pontuação dos alunos é algo também interessante no AMC, já que podemos exportar para uma planilha eletrônica todo o detalhamento das notas dos alunos, bem como porcentagens de questões que mais acertaram ou erraram, etc.. Para isso, na Reports > Marks export (OpenOffice) > Export, automaticamente será aberto a planilha com a toda a descrição das notas, separadas para cada alunos. Podemos ainda nessa planilha observar quais as questões foram selecionadas para cada alunos, qual a procentagem de acertos para cada questões, etc, como pode ser visto na Figura 27.

## 12 Envio das notas por email

Ao AMC corrigir as provas, podemos enviá-la por correio eletrônico a cada um dos alunos. Considere que o processo de configuração do email e o MSMTP já foram feitos (Seção 3). Assim, ainda na aba Reports clique em Send... e uma janela de configuração se abrirá para acrescentar informações básicas, após isso clique em Send e espere a confirmação como pode ser visto na Figura 28.

Se no momento do envio ocorrer alguma mensagem informando que alguns módulos Perl e Email::Address não estão instalados, execute no terminal:

```
1 $ cpan Email::Address
```

e o problema será resolvido! Clique novamente o botão de enviar que tudo ocorrerá como o esperado!

Como foi uma apresentação, acabei inserindo para os quatro alunos o meu e-mail institucional.

Podemos apresentar como ficou o nosso diretório ProjetoProva após todos esses procedimentos:

```
1 ./ProjetoProva
2 ./cr
```

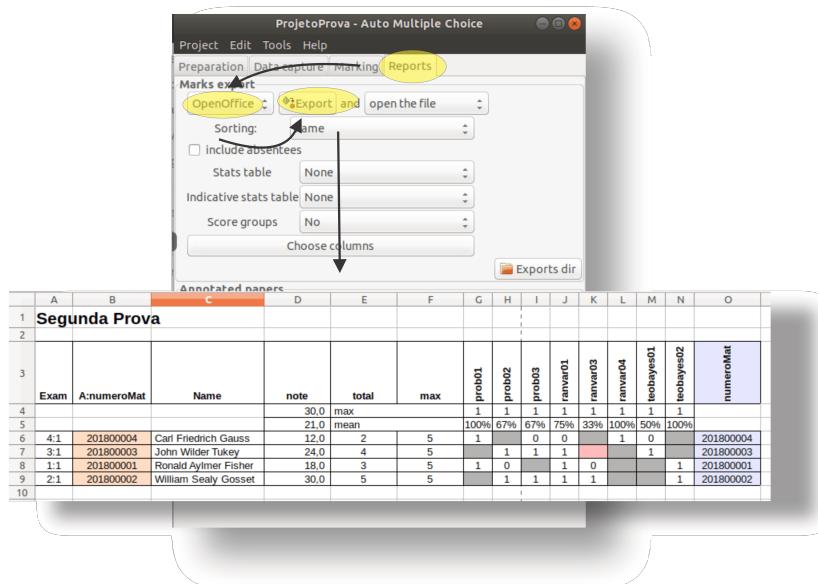


Figura 27: Exportação das notas do alunos para uma planilha eletrônica.

```

3 ./corrections
4 ./jpg
5 ./pdf
6     |-- 0001:0001-Ronald Aylmer Fisher.pdf
7     |-- 0002:0001-William Sealy Gosset.pdf
8     |-- 0003:0001-John Wilder Tukey.pdf
9     |-- 0004:0001-Carl Friedrich Gauss.pdf
10    ./diagnostic
11    ./zooms
12 ./data
13 ./exports
14     |-- 2P.ods (Planilha eletrônica)
15 ./scans
16     |-- resprova01.jpg
17     |-- resprova02.jpg
18     |-- resprova03.jpg
19     |-- resprova04.jpg
20     |-- option.xml
21     |-- prova.tex
22     |-- prob.tex
23     |-- teob.tex
24     |-- varaleat.tex
25     |-- defim.png
26     |-- ufsj.png
27     |-- nomealunos.csv

```

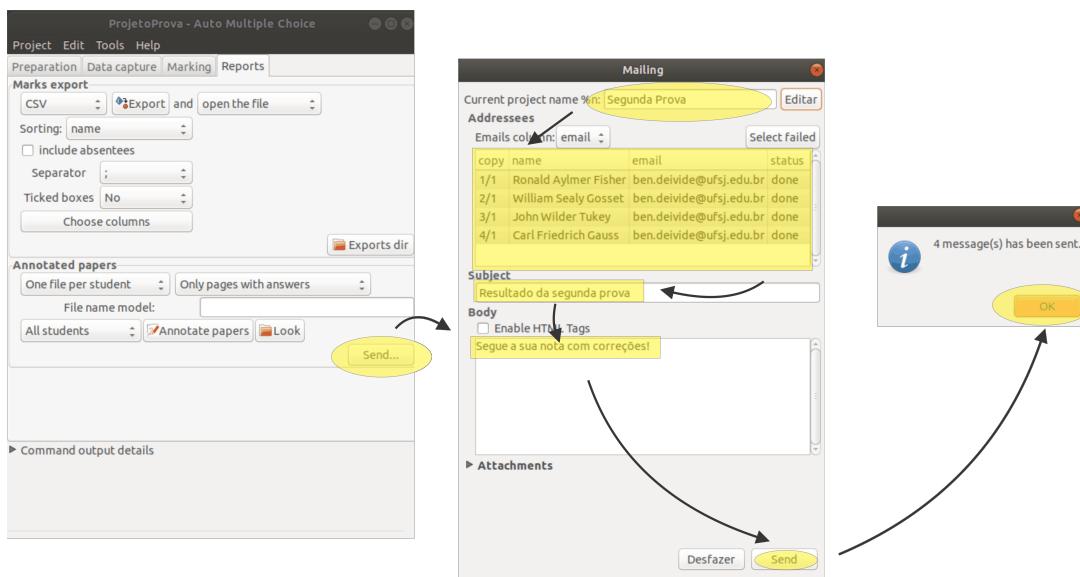


Figura 28: Enviando as correções das provas feitas pelo AMC por correio eletrônico.

## 13 Considerações finais

Pelas experiências que venho obtendo com a aplicação das provas usando o AMC, a otimização das correções foi algo surpreendente. Sem falar que as falhas na subjetividade da correção das questões abertas feitas manualmente, por mais que os critérios de correção estejam bem definidos, foram abolidas, uma vez que mais de uma hora de trabalho para corrigir provas com esse tipo de questões fragiliza bastante a correção e a coerência com as notas. Com o AMC, isso não acontece!

Algo me questionava bastante pelo fato de não aplicar mais as provas com questões abertas para tentar entender como os alunos absorviam o conteúdo e expressavam o raciocínio para o desenvolvimento da questões. Para suprir essa necessidade, passei a adotar a apresentação de resenhas sobre artigos das suas áreas de pesquisas que estejam relacionadas ao assunto específico dado em sala de aula. De toda forma, o AMC ainda consegue corrigir questões abertas. Porém, não foi abordado para essa versão.

Portanto, pelos vastos recursos que tem o AMC, tentamos detalhar ao máximo suas ferramentas para a melhor utilização dos professores para o desenvolvimento e aplicação de suas provas. Espero que aproveitem!

## 14 Atualizações do Tutorial AMC

Na versão 2.0 para esse tutorial, faremos o seguinte incremento:

- Criar questões abertas;
- Ranquear questões fáceis, médias e difíceis, após as aplicações das provas;
- Criação de rotinas para geração de números aleatórios;
- Apresentar o comando `\explanation` para o detalhamento do gabarito para a apreciação dos alunos;