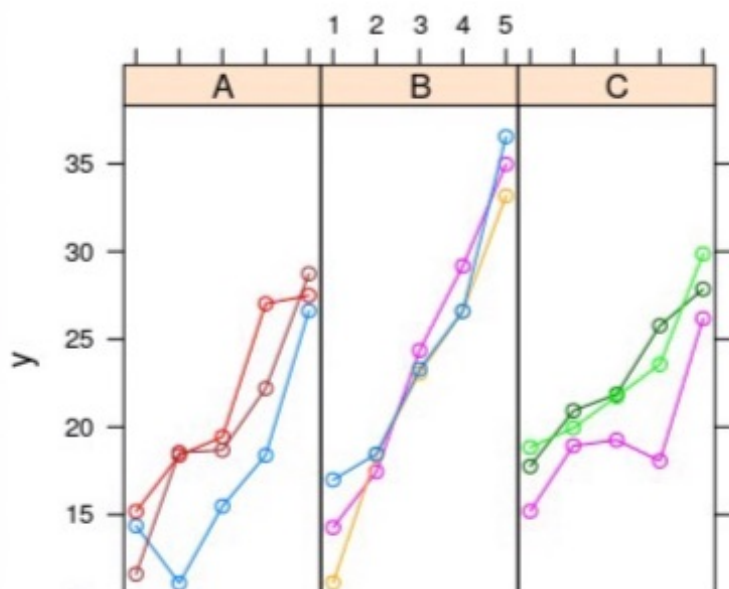
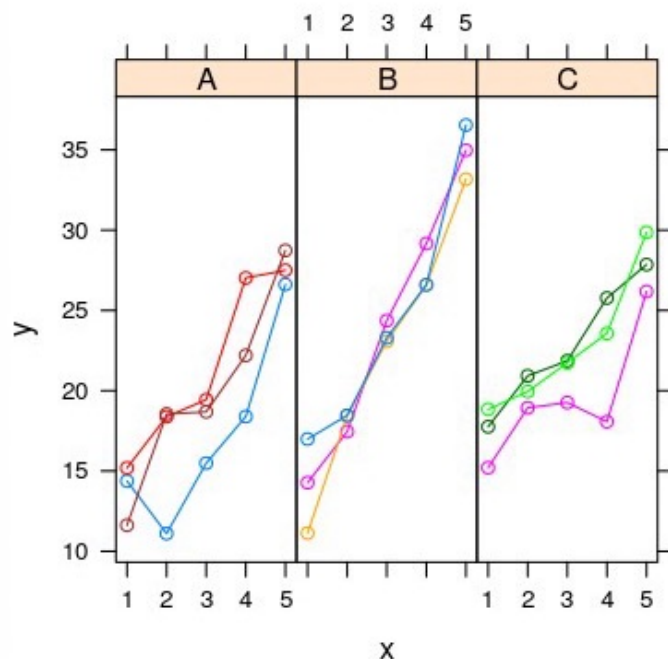


ATENÇÃO. O Moodle faz correção automaticamente. Considere que hajam n sentenças, das quais m estão corretas e o valor total da questão 1. O moodle considera que marcar k alternativas incorretas desconta $k/(n - m)$ na pontuação acumulada em alternativas corretas. Portanto, evite "chutes". Caso não tenha total segurança se a afirmação é verdadeira, deixe-a em branco.

Considere os dados representados no gráficos a seguir referentes a um experimento que avaliou um fator qualitativo de 3 níveis (trt: A, B e C). Cada nível foi aplicado a 3 unidades experimentais (ue) que foram avaliadas ao longo do tempo 4 vezes (x: 1, 2, ...).





plot of chunk unnamed-chunk-2

Os dados estão organizados da seguinte maneira. Colunas indicam o tratamento, a unidade experimental, o tempo de avaliação e a resposta observada.

```
##      x ue trt      y
## 1  1  1  A 14.37558
## 2  2  1  A 11.10053
## 3  3  1  A 15.48573
## 4  4  1  A 18.39013
```

Fixed effects:

	Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)	9.2601	1.3718	6.750
trtB	-0.8918	1.9400	-0.460
trtC	5.2794	1.9400	2.721
x	3.4309	0.3557	9.645
trtB:x	1.6569	0.5031	3.294
trtC:x	-1.0380	0.5031	-2.063

Correlation of Fixed Effects:

	(Intr)	trtB	trtC	x	trtB:x
trtB	-0.707				
trtC	-0.707	0.500			
x	-0.674	0.477	0.477		
trtB:x	0.477	-0.674	-0.337	-0.707	
trtC:x	0.477	-0.337	-0.674	-0.707	0.500
convergence code: 0					
boundary (singular) fit: see ?isSingular					

Predições dos efeitos aleatórios

\$ue

	(Intercept)	x
1	-1.4712933	-0.11506847
2	0.2718434	0.02126061
3	0.6959928	0.05443294
4	1.1947657	0.09344150
5	0.7033675	0.05500074

Os dados estão organizados da seguinte maneira. Colunas indicam o tratamento, a unidade experimental, o tempo de avaliação e a resposta observada.

```
##      x ue trt      y
## 1  1  1  A 14.37558
## 2  2  1  A 11.10053
## 3  3  1  A 15.48573
## 4  4  1  A 18.39013
## 5  5  1  A 26.61793
## 6  1  2  B 14.27262
## 7  2  2  B 17.45100
## 8  3  2  B 24.36286
## 9  4  2  B 29.16402
## 10 5  2  B 34.97444
## 11 1  3  C 17.75315
## 12 2  3  C 20.92788
```

A designação das unidades experimentais aos tratamentos foi conforme a próxima tabela.

```
##      trt ue
## 1      A  1
## 6      B  2
## 11     C  3
## 16     A  4
## 21     B  5
## 26     C  6
## 31     A  7
## 36     B  8
## 41     C  9
```

Resultado do ajuste

Linear mixed model fit by REML ['lmerMod']

Formula: $y \sim (1 + x \mid ue) + trt * x$

Data: da

REML criterion at convergence: 188.7

Scaled residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-2.2060	-0.6297	0.0456	0.6139	1.7006

Random effects:

Groups	Name	Variance	Std.Dev.	Corr
ue	(Intercept)	1.575555	1.25521	
	x	0.009637	0.09817	1.00
Residual		3.699853	1.92350	

Number of obs: 45, groups: ue, 9

Fixed effects:

	Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)	9.2601	1.3718	6.750
trtB	-0.8918	1.9400	-0.460
trtC	5.2794	1.9400	2.721
x	3.4309	0.3557	9.645
trtB:x	1.6569	0.5031	3.294
trtC:x	-1.0380	0.5031	-2.063

Correlation of Fixed Effects:

(Inter)	trtB	trtC	x	trtB:x
---------	------	------	---	--------

A designação das unidades experimentais aos tratamentos foi conforme a próxima tabela.

##	trt	ue
## 1	A	1
## 6	B	2
## 11	C	3
## 16	A	4
## 21	B	5
## 26	C	6
## 31	A	7
## 36	B	8
## 41	C	9

Com estes dados, ajustou-se um modelo de efeitos mistos especificado por:

$$\begin{aligned}y|b_0, b_1 &\sim \text{Normal}(\mu, \sigma^2) \\ \mu &= X\beta + Z \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \end{bmatrix} &\sim \text{Normal} \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \sigma_0^2 & \sigma_{01} \\ \sigma_{01} & \sigma_1^2 \end{bmatrix} \right)\end{aligned}$$

em que X e Z descrevem o preditor considerando os termos de efeito fixo e aleatórios respectivamente. Este modelo foi declarado na `lme4::lmer()` cujo resultado está a seguir. Usou-se o contraste tipo tratamento padrão do R na parte de efeitos fixos (`contr.treatment`).

Resultado do ajuste

\$ue

	(Intercept)	x
1	-1.4712933	-0.11506847
2	0.2718434	0.02126061
3	0.6959928	0.05443294
4	1.1947657	0.09344150
5	-0.7033675	-0.05500971
6	0.6742715	0.05273414
7	0.2765276	0.02162696
8	0.4315241	0.03374910
9	-1.3702643	-0.10716708

with conditional variances for "ue"

Com base no modelo ajustado e previsões fornecidos, assinale as sentenças verdadeiras.

Escolha uma ou mais:

- ☐ a. A curva populacional estimada para o tratamento C é $8.37 + 5.088x$.
- ☐ b. A curva predita para a unidade experimental 7 é $9.54 + 3.452x$.
- ☐ c. A estimativa da variância do efeito aleatório de unidades experimentais no intercepto da reta foi **1.576**.
- ☐ d. O número total de parâmetros nesse modelo é **9**.

- ☐ b. A curva predita para a unidade experimental 7 é $9.54 + 3.452x$.
- ☐ c. A estimativa da variância do efeito aleatório de unidades experimentais no intercepto da reta foi **1.576**.
- ☐ d. O número total de parâmetros nesse modelo é **9**.
- ☐ e. O valor estimado populacional para o tratamento C no ponto $x = 2$ é **19.325**.
- ☐ f. A matrix X tem 6 colunas.
- ☐ g. A curva predita para a unidade experimental 4 é $7.79 + 3.316x$.
- ☐ h. O valor predito para a unidade experimental 9 em $x = 3$ é **22.312**.
- ☐ i. A matrix Z tem 2 colunas.
- ☐ j. A curva populacional estimada para o tratamento A é $9.26 + 3.431x$.
- ☐ k. O valor estimado populacional para o tratamento A no ponto $x = 4$ é **17.793**.
- ☐ l. A estimativa da variância do efeito aleatório de unidades experimentais na inclinação da reta foi **0.010**.
- ☐ m. O valor predito para a unidade experimental 5 em $x = 1$ é **13.921**.
- ☐ n. A estimativa da variância residual foi **1.924**.