

Aluguer e Tarifários

Eduardo Cunha
Raul Aparício Gonçalves

RESUMO E OBJETIVOS

Os alunos irão utilizar a tecnologia TI-Nspire CX para explorarem, através de simuladores, as principais características de um tarifário de aluguer de bicicletas. Para tal serão levados, numa primeira fase, a realizarem cálculos, com papel e lápis, que lhes permitam preencher uma tabela de registo. Nesta fase, pretende-se que o aluno tome consciência das operações algébricas a realizar e consiga ter uma perceção do cálculo por escalões do custo do aluguer. Numa segunda fase da atividade, partindo de conjunto de dados de uma situação problema, pretende-se que o aluno comece por usar o simulador criado na TI-Nspire CX para rapidamente obter o custo final mensal de cada aluguer. De seguida, pretende-se que o aluno explore as fórmulas constantes no simulador, sendo desafiado a ele próprio criar uma fórmula geral para cada célula. Por fim, através da exploração das fórmulas das células que dão o valor total por escalão, pretende-se levar o aluno a tomar consciência das características do tarifário e, fazendo uso dessas características, propor ao aluno realizar estudos de alugueres partilhados de bicicletas. Por fim, o aluno é ainda desafiado a assumir distintos papéis no contexto e a agir em função dos interesses dos mesmos. Em conclusão, com esta atividade pretende-se:

- Ver e rever os conhecimentos sobre o percentagens e tarifários por escalões.
- Destacar a importância de simuladores na análise de tarifários.
- Promover a discussão em sala de aula e a capacidade de análise.
- Contribuir para uma participação cívica com conhecimento, nomeadamente no que concerne a promoção de políticas para a sustentabilidade do planeta Terra.

MATERIAIS E PREPARAÇÃO

- TI-Nspire CX ou CX II-T
- Ficheiro aluguer_bicicletas.tns
- Ficha do Aluno (uma por aluno)

Esta tarefa deve ser realizada, preferencialmente, em grupos de 3 a 5 elementos, devendo cada grupo ter acesso a pelo menos uma unidade portátil (calculadora) TI-Nspire CX II ou ao respetivo software.

A tarefa pressupõe que os alunos já tenham conhecimento sobre cálculo de percentagens e



Aluguer e Tarifários

Eduardo Cunha
Raul Aparício Gonçalves

tarifários por escalões, podendo, no entanto, também ser utilizada como introdução ao estudo de tarifários, devendo neste caso o professor ter um papel de maior proximidade e por vezes de diálogo com toda a turma. Sugere-se que, num ou noutro caso, os alunos possam consultar o seu manual. Para enriquecimento da tarefa, será pertinente que cada aluno, ou a turma no seu todo, possa pesquisar sobre estratégias de mobilidade sustentável no nosso país e na europa, comparando-os.

TAREFAS E INVESTIGAÇÕES PARA OS ALUNOS

QUESTÃO 1.

Nesta questão os alunos, em grupo, deverão interpretar o tarifário BIKEGREEN+ e, de seguida, individualmente ou colaborativamente, preencher a tabela de registos criada pela Ana.

BET – Tarifário BIKEGREEN+			
Nº de dias =	16		
Nº kms por dia =	7,5		
Total kms por mês =	120	Unitário (por km)	Total
	Custo < 50	0,10	5,000
	Custo]50, 70]	0,08	1,600
	Custo]70, 90]	0,064	1,280
	Custo]90, 110]	0,0512	1,024
	Custo >110	0,05	0,500
		Custo Mensal	9,404

Tabela de Registo da Ana

Após o preenchimento da tabela, o professor pode promover alguma discussão e reflexão no grupo turma, embora possa ser prematuro dada essa discussão poder ser mais rica numa fase mais avançada da atividade.

QUESTÃO 2.

Nesta questão os alunos, colaborativamente e nos seus grupos de trabalho, deverão abrir o ficheiro aluguer_bicicletas.tns e usar o simulador constante na página 1.3 . Dependendo do conhecimento que os alunos possuam acerca de uma qualquer Folha de Cálculo e em particular da página de Listas e Folha de Cálculo da TI-Nspire CX II, o professor poderá necessitar de realizar os

Aluguer e Tarifários

Eduardo Cunha
Raul Aparício Gonçalves

procedimentos iniciais desta questão através da projeção do software TI-Nspire CX II.

Colocam-se de seguida algumas instruções, comandos, atalhos a ter em atenção no ambiente de trabalho TI-Nspire CX II:

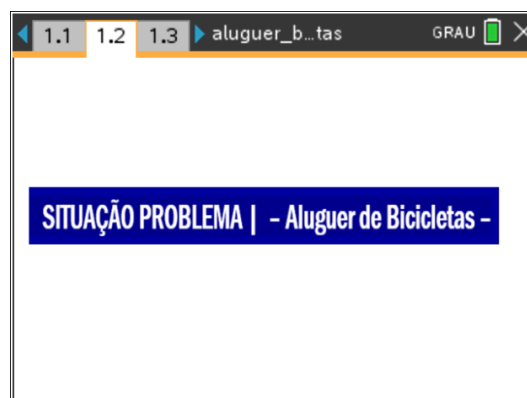
- Mudar de página - $\text{ctrl} + [\text{página}]$ (tecla CTRL seguido de clique no lado direito do tapete do rato)
- $\text{ctrl} + [\text{seta esquerda}]$ (tecla CTRL seguido de clique no lado esquerdo do tapete do rato)
- Atalhos: Copiar- $\text{ctrl} + [\text{C}]$; Colar- $\text{ctrl} + [\text{V}]$; Cortar- $\text{ctrl} + [\text{X}]$; Desfazer- $\text{ctrl} + [\text{Z}]$; Gravar- $\text{ctrl} + [\text{S}]$
- Inserir fórmulas numa célula: qualquer fórmula deve ser precedida do símbolo de igual

Esta será uma primeira oportunidade de os alunos contactarem com o simulador na folha de cálculo da TI-Nspire CX II, aproveitando para rapidamente obterem os custos mensais para cada amigo.

Colocam-se de seguida várias captura de ecrã, três na vista de unidade portátil e uma na vista de computador, das páginas do documento aluguer_bicicletas.tns :



Página 1.1 - Tema



Página 1.2 - Problema “Aluguer de Bicicletas”



Página 1.3 - Simulador (Entradas e saída)

	Unitário	Total
Custo <50	0.1	
Custo [50,70]	0.08	
Custo [70,90]	0.064	
Custo [90,110]	0.0512	
Custo >110	0.05	
		0

Página 1.3 – Simulador (Tabela de Custos)

De seguida apresenta-se os ecrãs correspondentes às simulações dos custos mensais de aluguer para cada um dos quatro amigos da Ana:

Aluguer e Tarifários

Eduardo Cunha
Raul Aparício Gonçalves

	A	B	C
1	Nº dias mês=	18	BEA
2	Nº kms dia=	5.5	BIKE
3	Total kms mês=...	99.	GREEN..
4	CUSTO	MENSAL=...	8,34

Simulação Custo Mensal – Maria

	A	B	C
1	Nº dias mês=	12	BEA
2	Nº kms dia=	6.5	BIKE
3	Total kms mês=...	78.	GREEN..
4	CUSTO	MENSAL=...	7,11

Simulação Custo Mensal – Filipa

	A	B	C
1	Nº dias mês=	20	BEA
2	Nº kms dia=	3.5	BIKE
3	Total kms mês=...	70.	GREEN..
4	CUSTO	MENSAL=...	6,6

Simulação Custo Mensal – Rafael

	A	B	C
1	Nº dias mês=	15	BEA
2	Nº kms dia=	7.4	BIKE
3	Total kms mês=...	111.	GREEN..
4	CUSTO	MENSAL=...	8,95

Simulação Custo Mensal – Sérgio

QUESTÃO 3.

Nesta questão os alunos deverão, em grupo, observar e registar no seu caderno as fórmulas usadas no simulador para o cálculo do custo unitário (por quilómetro) por escalão. Poderão construir uma tabela semelhante à abaixo, sendo que poderá ser necessário algum trabalho do professor em cada grupo e com o grupo turma. O caso geral poderá ter que ser muito dirigido.

	coluna	B		
linha		Fórmula Custo Unitário	Explicação/Interpretação	Geral
7	Custo < 50	0,1	valor do custo unitário inicial, 10 cêntimos por quilómetro	0,1
8	Custo [50, 70]	=0,8×b7	20% de desconto, significa que custará 80% do valor inicial (célula b7)	= b7×(100-x)%
9	Custo [70, 90]	=0,8×b8	20% de desconto, significa que custará 80% do valor do escalão anterior (célula b8)	= b8×(100-x)%
10	Custo [90, 110]	=0,8×b9	20% de desconto, significa que custará 80% do valor do escalão anterior (célula b9)	= b9×(100-x)%
11	Custo >110	=0,5×b7	50% de desconto, significa que custará 50% do valor inicial (célula b7)	= b7×(100-y)%

Aluguer e Tarifários

Eduardo Cunha
Raul Aparício Gonçalves

QUESTÃO 4.

Esta questão é a de maior dificuldade, quer ao nível da interpretação quer do conhecimento de alguma linguagem de programação lógica, sendo, no entanto, uma oportunidade para estes alunos explorarem estes conceitos numa vertente prática.

Se na questão anterior se suponha o maior acompanhamento do professor, nesta, dependendo do nível de conhecimento e da atitude proativa perante o conhecimento, poderá ser necessário que o professor faça a sua exploração em conjunto com o grupo turma, desta forma o contributo de todos poderá permitir a construção do conhecimento.

Aconselha que os alunos experimentem usar a instrução `iffn()` numa página de calculadora, ou até na página de rascunho, colocando expressões como as sugeridas na Ficha do Aluno.

Apresenta-se de seguida uma possível tabela para exploração desta questão:

	coluna	C	
linha		Fórmula Custo Total Escalão	Explicação/Interpretação
7	Custo < 50	$=b7 \times \text{iffn}(b3 < 50, b3, 50)$	custo unitário inicial (b7) a multiplicar pelos quilómetros neste escalão (que será o total se for menor que 50 ou 50 se for maior que 50).
8	Custo]50, 70]	$=b8 \times \text{iffn}(b3 < 50, 0, \text{iffn}(b3 < 70, b3 - 50, 20))$	custo unitário escalão 50 a 70 (b8) a multiplicar pelos quilómetros neste escalão (que será zero se o total for inferior a 50, total menos 50 se for menor que 70 e 20 se for maior que 70).
9	Custo]70, 90]	$=b9 \times \text{iffn}(b3 < 70, 0, \text{iffn}(b3 < 90, b3 - 70, 20))$	custo unitário escalão 70 a 90 (b9) a multiplicar pelos quilómetros neste escalão (que será zero se o total for inferior a 70, total menos 70 se for menor que 90 e 20 se for maior que 90).
10	Custo]90, 110]	$=b10 \times \text{iffn}(b3 < 90, 0, \text{iffn}(b3 < 110, b3 - 90, 20))$	custo unitário escalão 90 a 110 (b10) a multiplicar pelos quilómetros neste escalão (que será zero se o total for inferior a 90, total menos 90 se for menor que 110 e 20 se for maior que 110).
11	Custo >110	$=b11 \times \text{iffn}(b3 < 110, 0, b3 - 110)$	custo unitário escalão superior a 110 (b11) a multiplicar pelos quilómetros neste escalão (que será zero se o total for inferior a 110, total menos 110 se for superior a 110).

A utilização com conhecimento de simuladores é nos dias que correm uma competência essencial a qualquer cidadão, para os alunos de MACS esta será uma oportunidade para tal. Considera-se importante este saber, já quanto à interpretação das fórmulas e até à possível construção de simples simuladores, tudo dependerá da dinâmica de trabalho em sala de aula. Mas, não deve ser automaticamente excluída esta via, os alunos merecem ter oportunidades para tentar!

Aluguer e Tarifários

Eduardo Cunha
Raul Aparício Gonçalves**QUESTÃO 5.**

Nesta questão pretende-se que os alunos, após a exploração do simulador com os casos dos 4 amigos (não necessitando, portanto, de terem realizado com sucesso as duas questões anteriores), consigam observar que o custo unitário do aluguer da bicicleta é mais barato no escalão a partir dos 110 quilómetros. Assim, se a bicicleta for partilhada por mais do que um amigo, o custo do aluguer será menor para cada amigo, já que o custo unitário dos quilómetros percorridos por um dos amigos iria sair bem mais barato do que se fizesse um novo aluguer. Como dificuldades poderão ser apontadas, entre outras que possam surgir, por exemplo: a soma do número de dias de utilização da bicicleta ser superior a 30; a simultaneidade da necessidade de utilização da bicicleta; a proximidade de residência dos amigos.

QUESTÃO 6.

Esta questão permite confirmar as conjeturas e argumentação apresentadas na questão anterior, fazendo-se uso dos cálculos já obtidos na questão 2 e dos cálculos agora simulados e que se apresentam nos ecrãs seguintes:

	A	B	C
1	Nº dias mês=	28	BEA
2	Nº kms dia=	7.07143	BIKE
3	Total kms mês=...	198.	GREEN..
4	CUSTO	MENSAL=...	13,3
B2	= $\frac{12 \cdot 6.5 + 16 \cdot 7.5}{b1}$		

Simulação Custo Mensal – Ana&Filipa

	A	B	C
1	Nº dias mês=	33	BEA
2	Nº kms dia=	6.36364	BIKE
3	Total kms mês=...	210.	GREEN..
4	CUSTO	MENSAL=...	13,9
B1	=18+15		

Simulação Custo Mensal – Maria&Sérgio

Como se pode observar, o custo mensal de Ana&Filipa é de 13,30€ e inferior à soma dos custos mensais de cada uma 16,51€ (9,40+7,11), o mesmo acontecendo com a parceria Maria&Sérgio cujo custo mensal seria 13,90€ contra os 17,25€ (8,34+8,95) calculados individualmente.

QUESTÃO 7. e 8.

Nestas duas questões pretende-se que os alunos tomem consciência que, independentemente do seu papel no contexto apresentado, poderia fazer uso do conhecimento adquirido para melhor cumprir o seu objetivo. Por exemplo, na questão 7., poder-se-ia propor um slogan publicitário “Partilha bicicleta com um amigo, assim tu e o ambiente terão vantagens!”. Na questão 8., poderá ser proposta uma taxa adicional para o número de utilizadores da bicicleta, associando o seu funcionamento a uma leitura digital. Ou, por exemplo, colocar os descontos em função do número de dias de utilização, sendo menor a partir de um certo número de utilizações.