



AMORES SECRETOS

INTRODUÇÃO

A atividade desenvolve-se à volta do problema de codificar e decodificar mensagens com cifras de César e, posteriormente, com uma correspondência aleatória. São 4 mensagens que contam a história de D. Pedro e D. Inês de Castro.

Nesta atividade os alunos vão aprender alguns dos conceitos básicos do pensamento computacional. Nomeadamente a atividade envolve a aplicação de algoritmos de codificação e decodificação de mensagens de texto; a lógica estará presente na descoberta e aplicação das correspondências entre alfabetos de codificação, o reconhecimento de padrões e a experimentação são elementos fundamentais na decodificação das mensagens.

CARACTERIZAÇÃO

Conceitos abordados

Lógica, Padrões e Algoritmos

Níveis da atividade

Nível 1: Codificar uma mensagem usando uma cifra de César

O objectivo deste nível é codificar uma mensagem usando uma cifra de César, com deslocamento conhecido. Os alunos começam por codificar uma mensagem simples (Mensagem 1), constituída por uma frase, usando uma cifra de César com um deslocamento de três letras.

Nível 2: Decodificar uma mensagem usando uma cifra de César (com outro deslocamento)

O objectivo deste nível é conseguir identificar a chave de codificação de uma mensagem codificada usando uma cifra de César, com deslocamento não conhecido.



oCTo NOVA Computational Thinking Academy

Os alunos descodificam uma mensagem (Mensagem 2) codificada com uma cifra de César com outro deslocamento (por exemplo 5 letras), com espaços entre as palavras para facilitar a identificação do deslocamento a partir das palavras com uma letra.

Nível 3: Codificar uma mensagem usando uma correspondência aleatória

O objectivo deste nível é codificar uma mensagem usando uma correspondência (i.e. chave) aleatória. Os alunos codificam uma mensagem (Mensagem 3) usando a chave disponibilizada.

Nível 4: Descodificar uma mensagem usando uma correspondência aleatória por análise de frequências

O objectivo deste nível é conseguir descodificar uma mensagem, cifrada com uma correspondência aleatória, construída de forma a que as frequências das letras que lá aparecem respeite a ordem da frequência das letras utilizadas na língua portuguesa. Esta frequência está descrita em <https://www.dcc.fc.up.pt/~rvr/naulas/tabelasPT/> Os alunos deverão contar as letras dessa mensagem, fazer a correspondência com as letras mais frequentes na língua portuguesa e identificar as palavras da mensagem que ocorreram repetidamente nas mensagens anteriores.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Esta atividade decorre em sala de aula, com os alunos divididos em grupos de 3 ou 4 alunos. O professor inicia a explicação da atividade, explicando os objetivos de cada fase da atividade e distribui os materiais pelos diferentes grupos.

O professor começa por contar a história de amor de D. Pedro I e D. Inês (<https://www.youtube.com/watch?v=lxG1N0tK5U8>; <http://www.fundacaojorgealvares-bibliotecadigital.com/contos-e-lendas/os-amores-de-dpedro-e-dines>) que vai servir de base para a descodificação das mensagens.

Numa primeira fase os alunos começam por codificar uma mensagem simples (Mensagem 1), constituída por uma frase, usando uma cifra de César com um deslocamento de três letras, depois com deslocamento de cinco letras (Mensagem 2).



Depois os alunos codificam uma mensagem (Mensagem 3) construída de forma a que as frequências das letras que lá aparecem respeitem a ordem da frequência das letras utilizadas na língua portuguesa, utilizando uma correspondência aleatória.

Por último, é dada aos alunos uma mensagem codificada com uma correspondência aleatória. Nesta mensagem é crucial que a frequência das letras respeite a mesma ordem em que estas surgem na língua portuguesa. Os alunos deverão ser capazes de identificar as palavras das mensagens descodificando as palavras que ocorreram repetidamente nas mensagens anteriores.

Todas as mensagens serão descodificadas em grupo, testando as várias hipóteses, descobrindo as regras nelas existentes.

Materiais necessários

- 1 Disco de Alberti por grupo (necessita de uma tacha para eixo, por cada disco)
- 1 cópia das mensagens 1, 2, 3 e 4 para cada grupo
- 1 lápis e borracha por aluno
- papel de rascunho por grupo

Preparação da atividade

Imprimir os materiais (um exemplar por cada grupo de trabalho). Imprimir, cortar e construir os discos de Alberti em papel de 160gr. Preparar o vídeo do Youtube.

Planificação da atividade

Fase 1: Visualização do vídeo da história de Pedro e Inês: (5 minutos)

Fase 2: Explicação da atividade e divisão da turma em grupos de trabalho, sem tarefas específicas em cada grupo, (10 minutos)

Fase 3: Execução da ficha de trabalho 1 (5 minutos)



oCTo NOVA

Computational Thinking Academy

Entregar a mensagem 1, para codificar com a Cifra de César com desvio de 3 letras, conforme tabela.

Tabela de codificação (em alternativa utilizar o disco de Alberti, é fornecida aos alunos para a codificação)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C

Mensagem a codificar (fornecida aos alunos)

D	.	P	E	D	R	O		E	D	.	I	N	E	S		D	E		C	A	S	T	R	O
---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	--	---	---	---	---	---	---

Resultado (mostrado aos alunos ou utilizado pelo professor para confirmação)

G	.	S	H	G	U	R		H		G	.	L	Q	H	V		G	H		F	D	V	W	U	R
---	---	---	---	---	---	---	--	---	--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	--	---	---	---	---	---	---

Indicações para o professor

Explicar que a cifra de César consiste numa correspondência entre alfabeto codificado e alfabeto decodificado baseado num desvio entre alfabetos de um determinado número de letras (nesta primeira mensagem o desvio é de 3 letras)

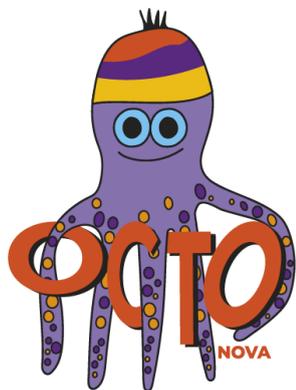
Fase 4: Execução da ficha de trabalho 2 (10 minutos)

Mensagem 2, para decodificar com a cifra de César cujo desvio os alunos têm de descobrir.

Mensagem a decodificar (fornecida aos alunos)

I	.	U	J	I	W	T		J		I	.	N	S	J	X		F	U	F	N	C	T	S	F	R	-	X	J
---	---	---	---	---	---	---	--	---	--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

J		H	F	X	F	R		J	R		X	J	L	W	J	I	T
---	--	---	---	---	---	---	--	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---



oCTo NOVA

Computational Thinking Academy

Resultado (mostrado aos alunos ou utilizado pelo professor para confirmação)

D	.	P	E	D	R	O		E		D	.	I	N	E	S		A	P	A	I	X	O	N	A	M	-	S	E
---	---	---	---	---	---	---	--	---	--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

E		C	A	S	A	M		E	M		S	E	G	R	E	D	O
---	--	---	---	---	---	---	--	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---

Tabela de codificação (em alternativa utilizar o disco de Alberti; esta tabela não deve ser dada aos alunos, são eles que têm de determinar o desvio correto)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E

Indicações para o professor

Recordar que a cifra de César consiste numa correspondência entre alfabeto codificado e alfabeto descodificado baseado num desvio entre alfabetos de um determinado número de letras

Indicar que na primeira mensagem o desvio era de 3 letras mas na segunda mensagem o desvio pode ser outro.

Podem determinar o desvio baseando-se nas palavras com apenas uma letra que na língua portuguesa podem apenas ser "A", "E" ou "O".

Ajuda extra pode ser lembrar que a letra que está seguida por um ponto era um "D" na mensagem 1

Fase 5: Execução da ficha de trabalho 3 (5 minutos)

Mensagem 3, para codificar com uma cifra aleatória, conforme tabela.

Tabela de codificação (é fornecida aos alunos para a codificação)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



oCTo NOVA

Computational Thinking Academy

C	P	K	H	T	E	W	M	L	A	Q	U	F	X	R	Z	B	S	G	J	Y	N	D	V	I	O
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Mensagem a codificar (fornecida aos alunos)

E	L		R	E	I		D	.	A	F	O	N	S	O		M	A	N	D	A		M	A	T	A	R
---	---	--	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---

D	.	I	N	E	S		D	E		C	A	S	T	R	O
---	---	---	---	---	---	--	---	---	--	---	---	---	---	---	---

Resultado (mostrado aos alunos ou utilizado pelo professor para confirmação)

T	U		S	T	L		H	.	C	E	R	X	G	R		F	C	X	H	C		F	C	J	C	S
---	---	--	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---

H	.	L	X	T	G		H	T		K	C	G	J	S	R
---	---	---	---	---	---	--	---	---	--	---	---	---	---	---	---

Indicações para o professor

Indicar que agora já não é uma cifra de César mas sim uma correspondência aleatória, para a qual não há uma regra para a correspondência.

Alertar para que há elementos na mensagem em comum com as mensagens anteriores.

Perguntar aos alunos quais os elementos comuns.

Fase 6: Execução da ficha de trabalho 4 (25 minutos)



oCTo NOVA

Computational Thinking Academy

Mensagem 4, para descodificar, descobrindo qual a chave aleatória utilizada, baseando-se nos padrões reconhecidos nas mensagens anteriores e na frequência das letras que constam na mensagem

Tabela auxiliar (para ajudar os alunos na contagem das letras e na procura das correspondências corretas, fornecida aos alunos em conjunto com a mensagem)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
Contagem																											
Correspondência																											

Informação auxiliar (Ordem pela qual as letras são mais frequentes na língua portuguesa, fornecida aos alunos em conjunto com a mensagem)

LETRA MAIS UTILIZADA

A E O S R I D

LETRA MENOS UTILIZADA

Mensagem a descodificar (fornecida aos alunos)

M M N X M A R . J M R X W D C N D I D R . A Q M P

P G D X D A Q U D N W T W D J W P

D P G D I W X Y M

Resultado (mostrado aos alunos ou utilizado pelo professor para confirmação)

E E L R E I D . P E D R O A C L A M A D . I N E S



S	U	A		R	A	I	N	H	A		L	O	G	O		A	P	O	S
---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	--	---	---	---	---

A		S	U	A		M	O	R	T	E
---	--	---	---	---	--	---	---	---	---	---

Tabela de descodificação (esta tabela não deve ser dada aos alunos, são eles que têm de determinar a correspondência correta)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
D	B	C	R	M	O	T	U	A	F	Z	N	I	Q	W	J	K	X	P	Y	G	H	V	E	S	L

Indicações para o professor

Indicar que agora já não é uma cifra de César mas sim uma correspondência aleatória, para a qual não há uma regra para a correspondência e que não é a mesma correspondência da mensagem anterior.

Explicar que na língua portuguesa há letras que aparecem com mais frequência e que essa a ordem de frequência é a que lhes é dada para as 6 letras mais frequentes.

Alertar que há elementos na mensagem em comum com as mensagens anteriores.

Sugerir que:

- contem as letras na mensagem codificadas e identifiquem as mais frequentes
- procurem elementos comuns às mensagens anteriores;
- procurem as palavras com apenas uma letra que deverão ser “A”, “E” ou “O”.

APLICAÇÃO DOS CONCEITOS

1) Lógica

- Inverter um algoritmo. Utilizar informação contextual (e.g. frequência de letras) de forma a complementar o raciocínio de correspondência dos alfabetos de codificação e assim ser capaz de decifrar uma mensagem.



oCTo NOVA

Computational Thinking Academy

2) Padrões

- Todas as mensagens em cada nível são codificadas/descodificadas de acordo com um padrão de deslocamento de letras. Nos primeiros dois níveis o deslocamento é o mesmo para todas as letras, nos dois últimos o deslocamento varia para cada letra. Mensagens começam com as mesmas palavras.

3) Algoritmos

- Aplicar o algoritmo da cifra de César para codificar e descodificar mensagens. Encontrar a chave certa para decifrar uma mensagem através de análise de frequência de letras.

ANEXO COM MATERIAIS

- Discos de Alberti
- Fichas de trabalho 1, 2, 3 e 4.