



SIM-EVOLUTION

Manual Básico do Usuário

1

Sumário

Introdução.....	2
Instalação.....	2
Primeiro Contato.....	2
Ajuda.....	3
Tipos de Simulação.....	4
Seleção das Aves.....	6
A Simulação.....	7
Gráfico de Sobrevivência das Aves x Tempo.....	11
Mensagens do Sistema.....	12



SIM-EVOLUTION

Manual Básico do Usuário

2

Introdução

O Sim-Evolution é um aplicativo para smartphones com sistema operacional Android. Foi desenvolvido como um simulador educacional com objetivo de proporcionar apoio na compreensão de conteúdo de Biologia em sala de aula. Aborda a teoria da Seleção Natural de Charles Darwin em seus principais aspectos, tais como variação de características dos seres vivos, reprodução diferenciada e hereditariedade, aliados aos conceitos da genética Mendeliana e fundamentos de probabilidade e herança genética.



Figura 1 - Tela inicial

Instalação

Para instalação do aplicativo em seu smartphone com Android, o usuário deve efetuar download a

partir do Google Play pelo ícone  (Play Store) do seu aparelho e efetuar a busca por “sim-evolution” na categoria “Apps”. O link direto é: https://play.google.com/store/apps/details?id=usuario.app.sim_evolution.

Todas as informações sobre o aplicativo podem ser encontradas no link abaixo:

<http://eic.cefet-rj.br/portal/index.php/2017/02/20/sim-evolution/>

Primeiro Contato

Assim que ao aplicativo abrir, poderá ser notada uma música de fundo, carregada em todas as telas para enriquecer a experiência do usuário, podendo ser desabilitada ao tocar-se no ícone de som  localizado no canto superior esquerdo da tela. O sistema alterará para o ícone , indicando o estado de mudo.



SIM-EVOLUTION

Manual Básico do Usuário

Para iniciar os procedimentos de execução de uma simulação, basta tocar no botão ENTRAR.



Figura 2 - Tela Inicial com áudio desligado

Ajuda

Dado o primeiro passo para o procedimento de simulação, o usuário poderá esclarecer dúvidas sobre as funcionalidades e objetivos de cada tela através do botão  posicionado na parte superior direita das telas. Será exibida uma pequena janela nos estilos *pop-up* com texto informativo relacionado à tela corrente.

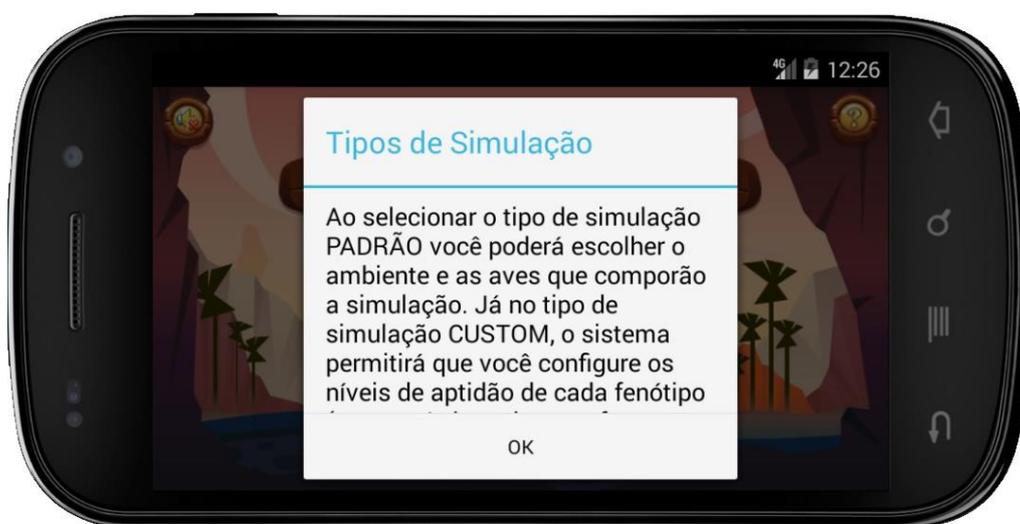


Figura 3 - Pop-up de ajuda



SIM-EVOLUTION

Manual Básico do Usuário

Tipos de Simulação



Figura 4 - Tipos de Simulação

O tipo de simulação é a primeira escolha do usuário. A simulação PADRÃO lhe permitirá escolher os cenários e as aves, que já estarão com suas configurações predefinidas para a simulação com base no cenário escolhido.



Figura 5 – Modo PADRÃO: seleção de cenários

Já a seleção da simulação customizada – CUSTOM – direcionará o usuário para a tela onde configurará os fenótipos das aves, antes de selecionar as aves que participarão da simulação.



SIM-EVOLUTION

Manual Básico do Usuário

5



Figura 6 - Configuração dos Valores de Aptidão dos Fenótipos

Os **fenótipos** das aves – termo que se refere às suas características visíveis relacionadas à constituição genética e ao ambiente – são os fatores que definem suas probabilidades de sobrevivência no ambiente.

Assim, o fenótipo de COR tem relação direta com as chances de predação da ave no ambiente. Já o fenótipo de BICO tem a ver com a sua capacidade de alimentar-se no ambiente. Aves com fenótipo de cor com valor baixo têm menos chances de serem predadas, logo tendem a sobreviver mais. Já as aves cujos bicos possuem valores de aptidão altos têm maiores chances de alimentar-se e, portanto, de serem mais fortes e terem mais filhotes, aumentando as chances de perpetuação de sua linhagem.

No tipo de simulação PADRÃO, os valores de aptidão de cada fenótipo são definidos internamente pelo sistema com base no cenário escolhido, uma vez que o objetivo é relacionar a sobrevivência das aves ao ambiente. Assim, aves com cor verde têm mais chances de sobrevivência na FLORESTA e menos na SAVANA. Já as aves com bico alicate se alimentam melhor na FLORESTA e as de bico comprido e fino, na SAVANA.

No tipo de simulação CUSTOM, são os valores de aptidão definidos pelo usuário que definem as chances de sobrevivência das aves no ambiente, que neste modo não exerce nenhuma influência no mecanismo de seleção natural. O objetivo é permitir que o usuário consiga aferir a relação entre as características das aves e o processo de seleção de forma desconectada do ambiente e assim comparar resultados entre os dois modos e compreender melhor os conceitos envolvidos.



SIM-EVOLUTION

Manual Básico do Usuário

Seleção das Aves



Figura 7 - Seleção das Aves

A seleção das aves é a tela seguinte às telas de seleção de cenários (modo PADRÃO) e de configuração dos fenótipos (modo CUSTOM).

O usuário poderá selecionar no máximo 4 aves para iniciar a simulação, entre as nove variedades fornecidas.



Figura 8 - Aves selecionadas

Caso queira retirar uma ave já selecionada, basta tocar sobre a ave desejada na sua respectiva caixa de seleção, à direita da tela.

As 9 aves têm seus fenótipos decorrentes de seus genótipos definidos internamente pelo sistema. Assim, o genótipo de cor é a combinação de genes A (dominante) e a (recessivo) e o genótipo de bico é a combinação de genes B e b .



SIM-EVOLUTION

Manual Básico do Usuário

Com isso, temos o quadro abaixo, com a representação de todas as combinações possíveis dos genes *A* e *B*:

Tabela 1 - Aves participantes: fenótipos e genótipos

Variedade de Ave	Fenótipo	Genótipo
A	Verde/Bico Grande	AABB
B	Verde/Bico Pequeno	AABb
C	Verde/Bico Alicate	AAbb
D	Mesclado/Bico Grande	AaBB
E	Mesclado/Bico Pequeno	AaBb
F	Mesclado/Bico Alicate	Aabb
G	Amarelo/Bico Grande	aaBB
H	Amarelo/Bico Pequeno	aaBb
I	Amarelo/Bico Alicate	aabb

A Simulação

Selecionadas as aves e iniciado o processo de simulação, o sistema inicia internamente três eventos:



Figura 9 - Evento de Alimentação

1. Alimentação: ocorre de 3 em 3 unidades de tempo e incrementa a energia das aves (cujo nível máximo é 100 pontos) com valores de 1 a 5 pontos, influenciados pelos valores de aptidão de bico de cada ave. Desta forma, quanto maior for o valor que define as chances de alimentação de uma ave no ambiente, maior será o seu incremento de energia, conforme a tabela a seguir:



SIM-EVOLUTION

Manual Básico do Usuário

Tabela 2 - Evento de Alimentação: faixas de valores para incremento de energia

Faixas Valor de Aptidão Bico	Incremento de Energia
0,00	0
0,01 a 0,07	+ 1
0,08 a 0,13	+ 2
0,14 a 0,20	+ 3
0,21 a 0,26	+ 4
0,27 a 1,00	+ 5



Figura 10 - Evento de Reprodução

2. Reprodução: ocorre de 11 em 11 unidades de tempo e seleciona um par aleatório de aves da simulação em cada execução. O mecanismo de reprodução das aves segue os fundamentos da genética Mendeliana e o cálculo de herança genética, realizado através da combinação dos genótipos de ambos os parentais. A quantidade de filhotes varia entre 0 e um valor máximo definido pelo valor de aptidão de bico do parental mais fraco. Desta forma, quanto maior for o valor que define as chances de reprodução do parental mais fraco no ambiente, maior a quantidade máxima de filhotes, conforme tabela abaixo:

Tabela 3 - Evento Reprodução: faixas de valores para definição de quantidade máxima de filhotes

Faixas Valor de Aptidão Bico (Parental mais Fraco)	Quantidade Máxima de Filhotes
0,00	0
0,01 a 0,06	1
0,07 a 0,11	2
0,12 a 0,17	3
0,18 a 0,22	4
0,23 a 0,28	5
0,29 a 1,00	6

Os valores padrão de aptidão de bico predefinidos no modo PADRÃO (cenários FLORESTA e SAVANA) são:



SIM-EVOLUTION

Manual Básico do Usuário

- Valor baixo: 0,07 (incremento de energia: + 1 / quantidade máxima de filhotes: 1)
- Valor médio: 0,20 (incremento de energia: + 3 / quantidade máxima de filhotes: 4)
- Valor alto: 0,73 (incremento de energia: + 5 / quantidade máxima de filhotes: 6)

As possibilidades de reprodução das aves seguem o quadro abaixo. Os filhotes são retirados aleatoriamente do conjunto de possibilidades combinadas dos pais e seguindo os critérios de quantidade definidos pelo valor de aptidão de bico, conforme tabelas acima.

Tabela 4 - Quadro de combinações de genótipos

Parental 1	Parental 2	Possib. Cor	Possib. Bico	Quantidades de Filhos Possíveis
A	A	(AA,AA,AA,AA)	(BB,BB,BB,BB)	16 (A)
A	B	(AA,AA,AA,AA)	(BB,BB,Bb,Bb)	8 (A), 8 (B)
A	C	(AA,AA,AA,AA)	(Bb,Bb,Bb,Bb)	16 (B)
A	D	(AA,AA,Aa,Aa)	(BB,BB,BB,BB)	8 (A), 8 (D)
A	E	(AA,AA,Aa,Aa)	(BB,BB,Bb,Bb)	4 (A), 4 (B), 4 (D), 4 (E)
A	F	(AA,AA,Aa,Aa)	(Bb,Bb,Bb,Bb)	8 (B), 8 (E)
A	G	(Aa,Aa,Aa,Aa)	(BB,BB,BB,BB)	16 (D)
A	H	(Aa,Aa,Aa,Aa)	(BB,BB,Bb,Bb)	8 (D), 8 (E)
A	I	(Aa,Aa,Aa,Aa)	(Bb,Bb,Bb,Bb)	16 (E)
B	B	(AA,AA,AA,AA)	(BB,Bb,Bb,bb)	4 (A), 8 (B), 4 (C)
B	C	(AA,AA,AA,AA)	(Bb,Bb,bb,bb)	8 (B), 8 (C)
B	D	(AA,AA,Aa,Aa)	(BB,BB,Bb,Bb)	4 (A), 4 (B), 4 (D), 4 (4231)
B	E	(AA,AA,Aa,Aa)	(BB,Bb,Bb,bb)	2 (A), 4 (B), 2 (C), 2 (D), 4 (E), 2 (F)
B	F	(AA,AA,Aa,Aa)	(Bb,Bb,bb,bb)	4 (B), 4 (C), 4 (E), 4 (F)
B	G	(Aa,Aa,Aa,Aa)	(BB,BB,Bb,Bb)	8 (D), 8 (E)
B	H	(Aa,Aa,Aa,Aa)	(BB,Bb,Bb,bb)	4 (D), 8 (E), 4 (F)
B	I	(Aa,Aa,Aa,Aa)	(Bb,Bb,bb,bb)	8 (E), 8 (F)
C	C	(AA,AA,Aa,Aa)	(Bb,Bb,Bb,Bb)	8 (B), 8 (E)
C	D	(AA,AA,Aa,Aa)	(Bb,Bb,Bb,Bb)	8 (B), 8 (E)
C	E	(AA,AA,Aa,Aa)	(Bb,Bb,bb,bb)	4 (B), 4 (C), 4 (E), 4 (F)
C	F	(AA,AA,Aa,Aa)	(bb,bb,bb,bb)	8 (C), 8 (F)
C	G	(Aa,Aa,Aa,Aa)	(Bb,Bb,Bb,Bb)	16 (E)
C	H	(Aa,Aa,Aa,Aa)	(Bb,Bb,bb,bb)	8 (E), 8 (F)
C	I	(Aa,Aa,Aa,Aa)	(bb,bb,bb,bb)	16 (F)
D	D	(AA,Aa,Aa,aa)	(BB,BB,BB,BB)	4 (A), 8 (D), 4 (G)
D	E	(AA,Aa,Aa,aa)	(BB,BB,Bb,Bb)	2 (A), 2 (B), 4 (D), 4 (E), 2 (G), 2 (H)
D	F	(AA,Aa,Aa,aa)	(Bb,Bb,Bb,Bb)	4 (B), 8 (E), 4 (H)
D	G	(Aa,Aa,aa,aa)	(BB,BB,BB,BB)	8 (D), 8 (G)
D	H	(Aa,Aa,aa,aa)	(BB,BB,Bb,Bb)	4 (D), 4 (E), 4 (G), 4 (H)
D	I	(Aa,Aa,aa,aa)	(Bb,Bb,Bb,Bb)	8 (E), 8 (H)
E	E	(AA,Aa,Aa,aa)	(BB,Bb,Bb,bb)	1 (A), 2 (B), 1 (C), 2 (D), 4 (E), 2 (F), 1 (G), 2 (H), 1 (I)
E	F	(AA,Aa,Aa,aa)	(Bb,Bb,bb,bb)	2 (B), 2 (C), 4 (E), 4 (F), 2 (H), 2 (I)



SIM-EVOLUTION

Manual Básico do Usuário

E	G	(Aa,Aa,aa,aa)	(BB,BB,Bb,Bb)	4 (D), 4 (E), 4 (G), 4 (H)
E	H	(Aa,Aa,aa,aa)	(BB,Bb,Bb,bb)	2 (D), 4 (E), 2 (F), 2 (G), 4 (H), 2 (I)
E	I	(Aa,Aa,aa,aa)	(Bb,Bb,bb,bb)	4 (E), 4 (F), 4 (H), 4 (I)
F	F	(AA,Aa,Aa,aa)	(bb,bb,bb,bb)	4 (C), 8 (F), 4 (I)
F	G	(Aa,Aa,aa,aa)	(Bb,Bb,Bb,Bb)	8 (E), 8 (H)
F	H	(Aa,Aa,aa,aa)	(Bb,Bb,bb,bb)	4 (E), 4 (F), 4 (H), 4 (I)
F	I	(Aa,Aa,aa,aa)	(bb,bb,bb,bb)	8 (F), 8 (I)
G	G	(aa,aa,aa,aa)	(BB,BB,BB,BB)	16 (G)
G	H	(aa,aa,aa,aa)	(BB,BB,Bb,Bb)	8 (G), 8 (H)
G	I	(aa,aa,aa,aa)	(Bb,Bb,Bb,Bb)	16 (H)
H	H	(aa,aa,aa,aa)	(BB,Bb,Bb,bb)	4 (G), 8 (H), 4 (I)
H	I	(aa,aa,aa,aa)	(Bb,Bb,bb,bb)	8 (H), 8 (I)
I	I	(aa,aa,aa,aa)	(bb,bb,bb,bb)	16 (I)

3. Predação: ocorre 5 unidades de tempo após o primeiro cruzamento de aves e depois, de 5 em 5 unidades de tempo, eliminando até 1 ave do ambiente em cada execução. O mecanismo de predação segue os critérios pelo valor de aptidão de cor das aves:

- Valor baixo: maior chance de predação
- Valor médio: média chance de predação
- Valor alto: alta chance de predação

Os valores padrão de predação predefinidos no modo PADRÃO (cenários FLORESTA e SAVANA) são:

- Valor baixo: 0,07
- Valor médio: 0,20
- Valor alto: 0,73



Figura 11 - Evento de Predação



SIM-EVOLUTION

Manual Básico do Usuário

11

Embutida no evento de predação está a rotina de decremento de energia das aves, que diminui o valor de energia de todas as aves vivas em 5 unidades, representando a perda natural de energia dos seres vivos do ambiente.

Em qualquer tempo da execução da simulação o usuário poderá acionar o botão , que pausará o processamento, sendo substituído pelo botão . Este último, sendo acionado, acionará a retomada da simulação a partir de seu estado anterior.

Gráfico de Sobrevivência das Aves x Tempo

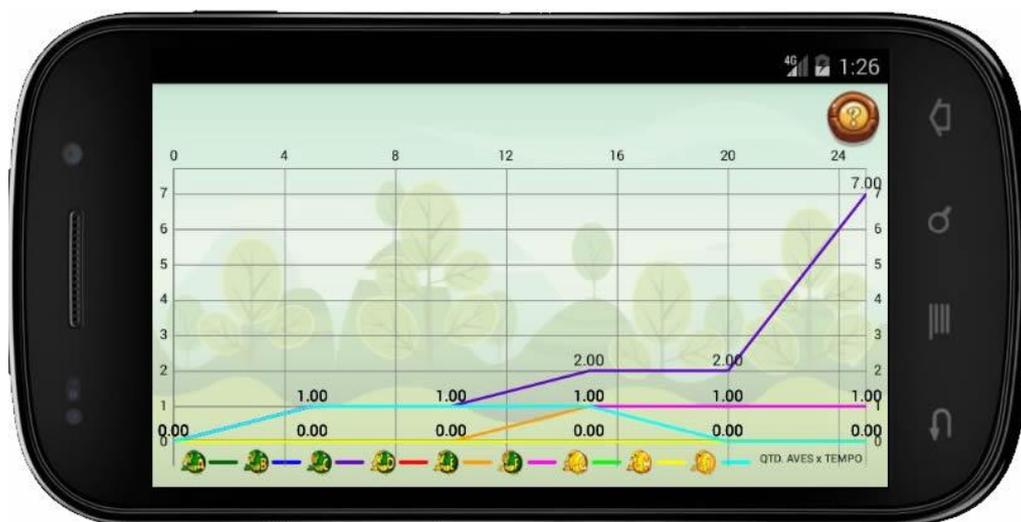


Figura 12 - Gráfico de Sobrevivência x Tempo

Durante a simulação e também após a sua execução, o usuário poderá clicar no botão  para visualizar o gráfico de sobrevivência das aves na linha do tempo, com visões de 5 em 5 unidades de tempo.

Através do gráfico poderá visualizar as aves e suas respectivas quantidades em cada nó dos intervalos e comparar os resultados com as ações do processo de seleção natural aplicado no ambiente.



SIM-EVOLUTION

Manual Básico do Usuário

12

Mensagens do Sistema

A simulação tem tempo limite definido para 600 unidades de tempo (cerca de 10 minutos). Quando for alcançado esse limite, o aplicativo pausará e exibirá a mensagem abaixo:



Figura 13 - Mensagem de Fim da Simulação

Antes de alcançar seu tempo limite, a simulação também poderá chegar a um estado de aves insuficientes para reprodução, o que da mesma forma levará à interrupção da simulação, com a mensagem seguinte:



Figura 14 - Mensagem de Aves Insuficientes