

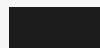


DCC
DEPTO DE CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO



Construção e teste de app gamificado gerador de senhas fortes e memoráveis: Um estudo exploratório em cibersegurança

Hugo Lima Romão, Marcelo Henrique Oliveira
Henklain, Felipe Leite Lobo e Eduardo Luzeiro
Feitosa



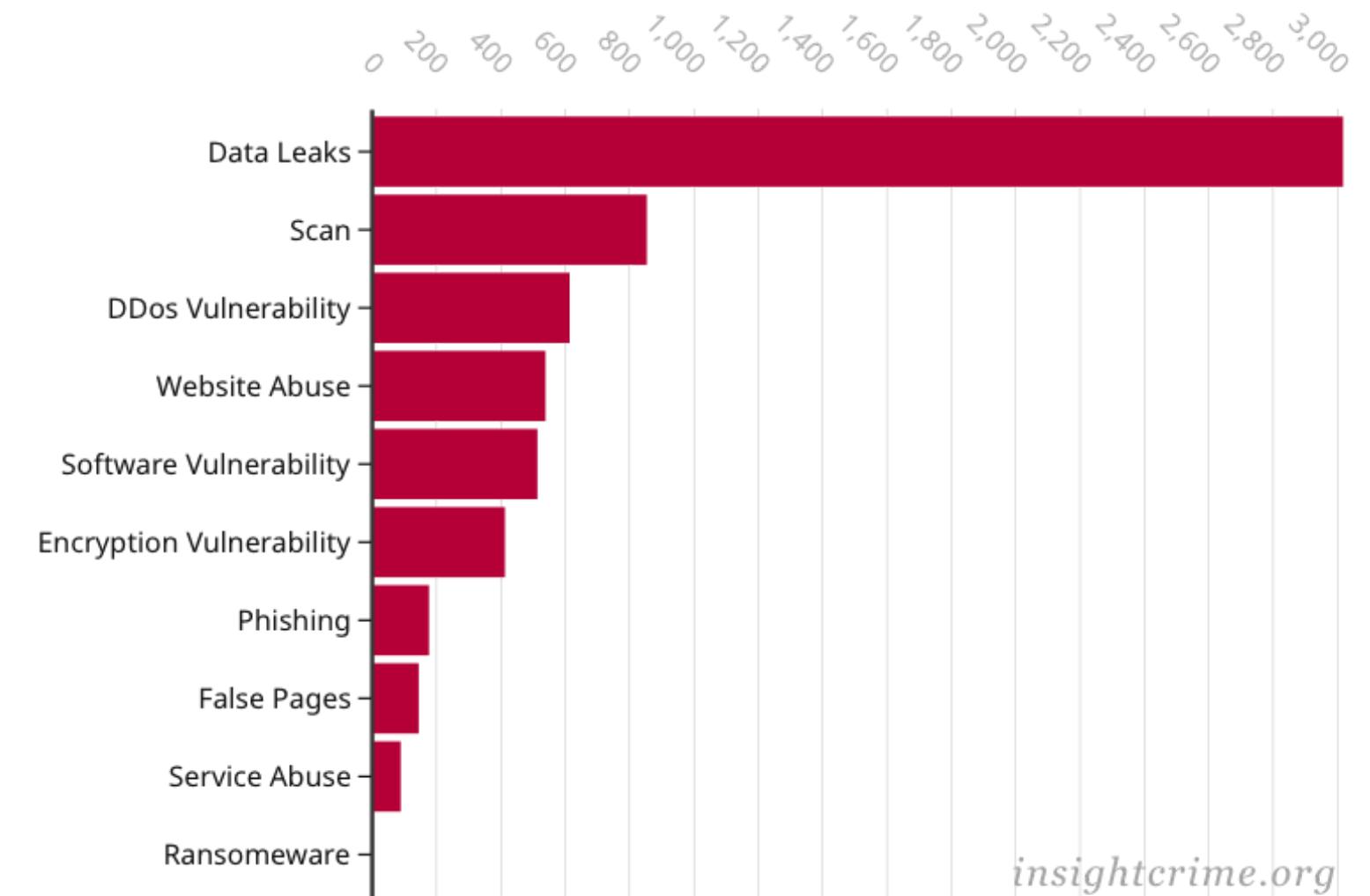
Introdução

Número de incidentes de cibersegurança registrados pelo governo brasileiro (2020 - 2024).



Fonte: INSIGHT CRIME. Kidnapping Data for Ransom Is a Booming Business in Brazil. In: Insight Crime. 2024.

Tipos de incidentes de cibersegurança registrados pelo governo brasileiro (Jan - Mai, 2024).



| Introdução

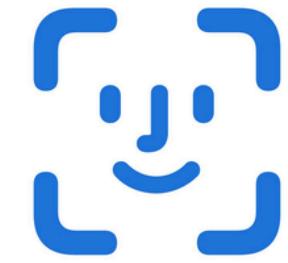
Qual o papel do usuário na segurança de dados sensíveis em sistemas on-line?

Quais medidas de segurança podemos adotar para minimizar o risco de ciberataques ao acessar sistemas on-line?

Motivação



Touch ID
2013



Face ID
2017



Optic ID
2024

Exemplo de esquema de autenticação gráfica.

The figure shows three screenshots of the Bu-Dash app interface:

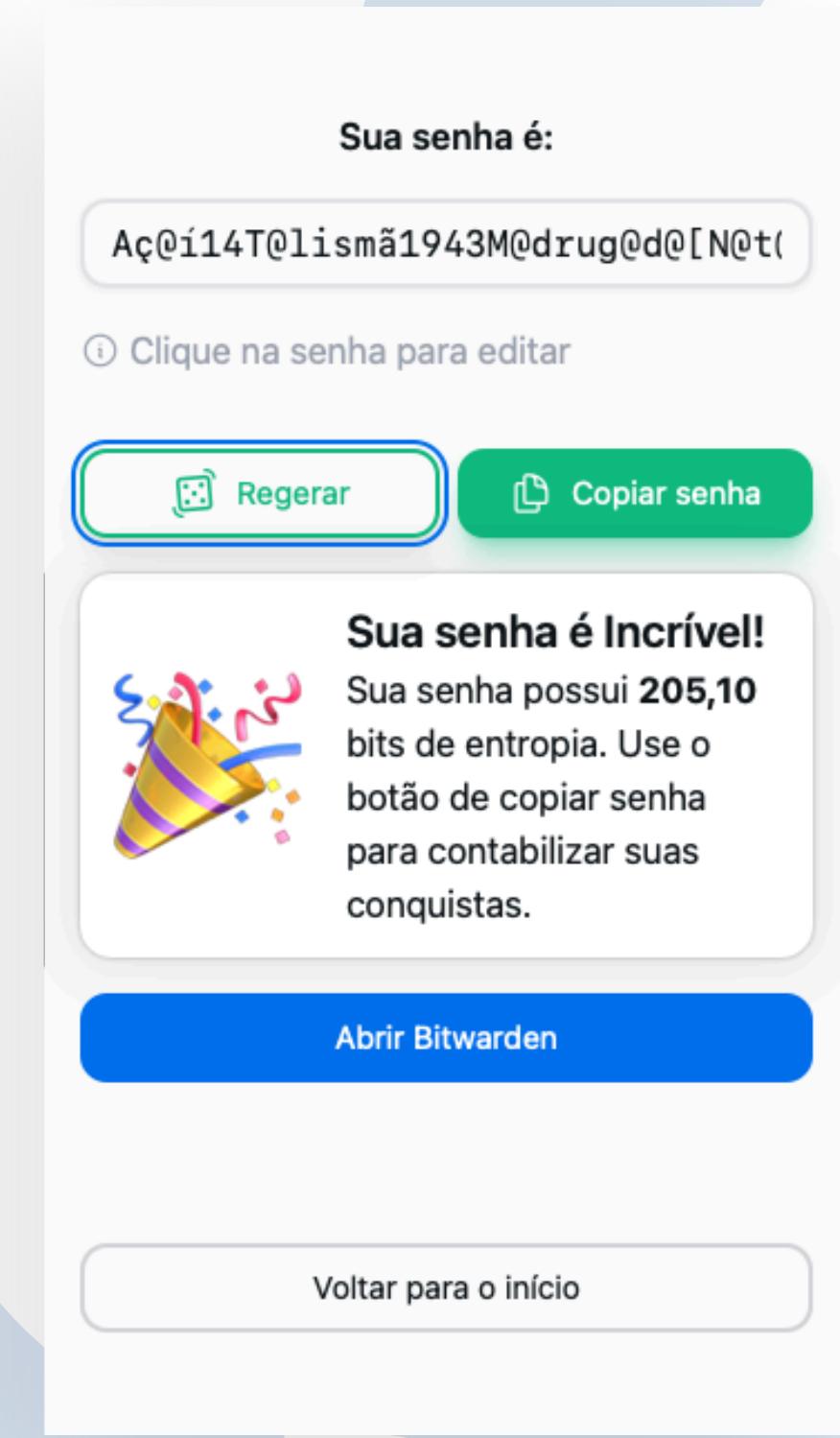
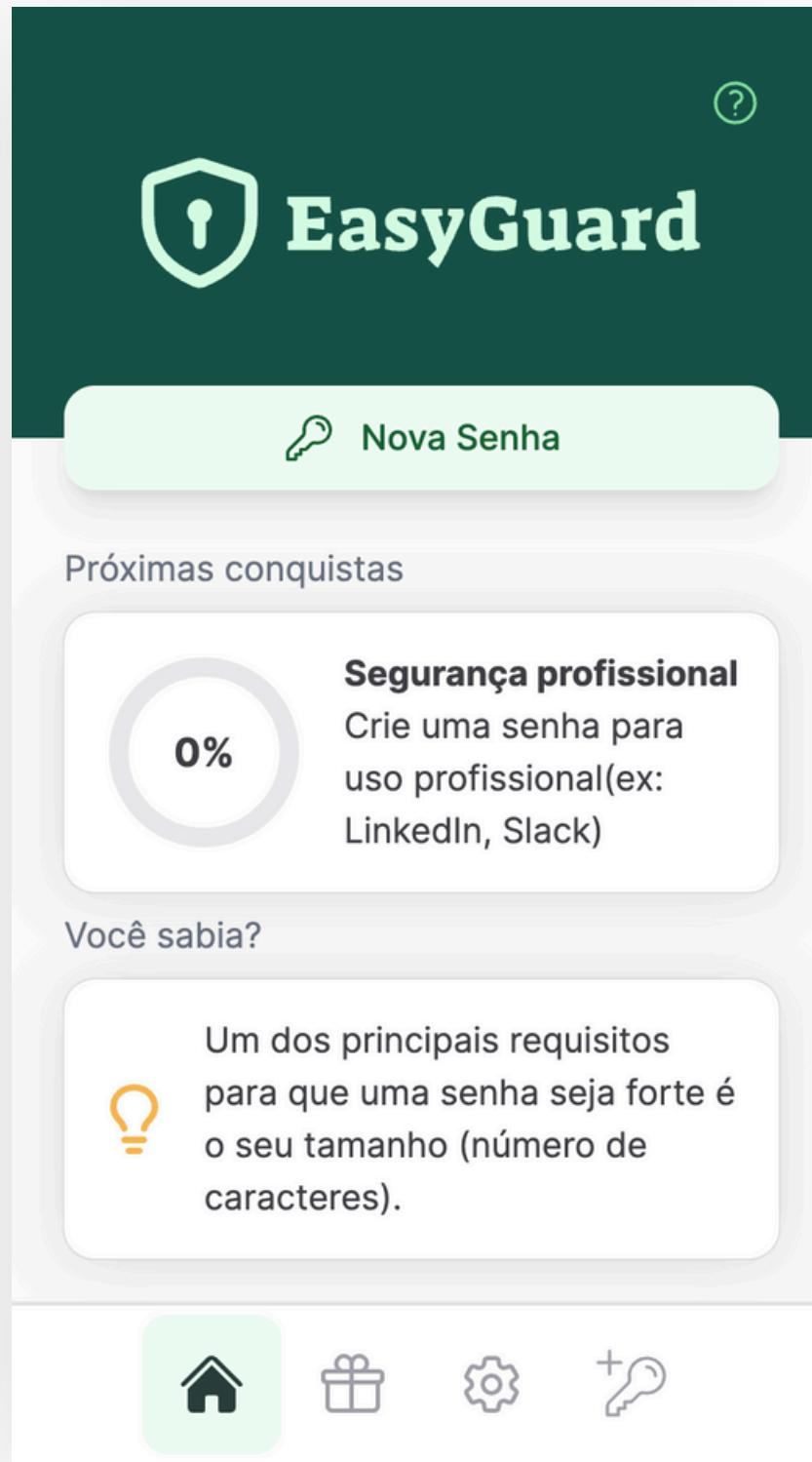
- (c) Instructions:** Shows the instructions screen with text: "Instructions", "Please enter a passcode", "Password must consist of the following 5 shapes:", and "A passcode must be at least 4, and no more than 9 shapes long.". It displays a sequence of shapes: -, □, △, ○, ×.
- (d) Bu-Dash grid:** Shows a 3x3 grid of shapes used for creating a password. The grid contains: ○, △, ○; △, ×, △; and ×, -, □.
- (e) Memory Game:** Shows the memory game screen with text: "Hello and welcome to the memory game!", "In this game, you will be shown a sequence of shapes, and you must enter them in the right sequence to win!", "There are 3 difficulties, easy (4 shapes), medium (6 shapes), and hard (9 shapes), please give them all a try!", and "The shapes for the password will be highlighted with a red circle, remember: The positions might not be the same! Example:". It shows a sequence of shapes: -, ○, ○; ×, ×, ○; and □, ○, △.

Andriotis, P., Kirby, M. & Takasu, A. Bu-Dash: a universal and dynamic graphical password scheme (extended version). Int. J. Inf. Secur. 22, 381–401 (2023).

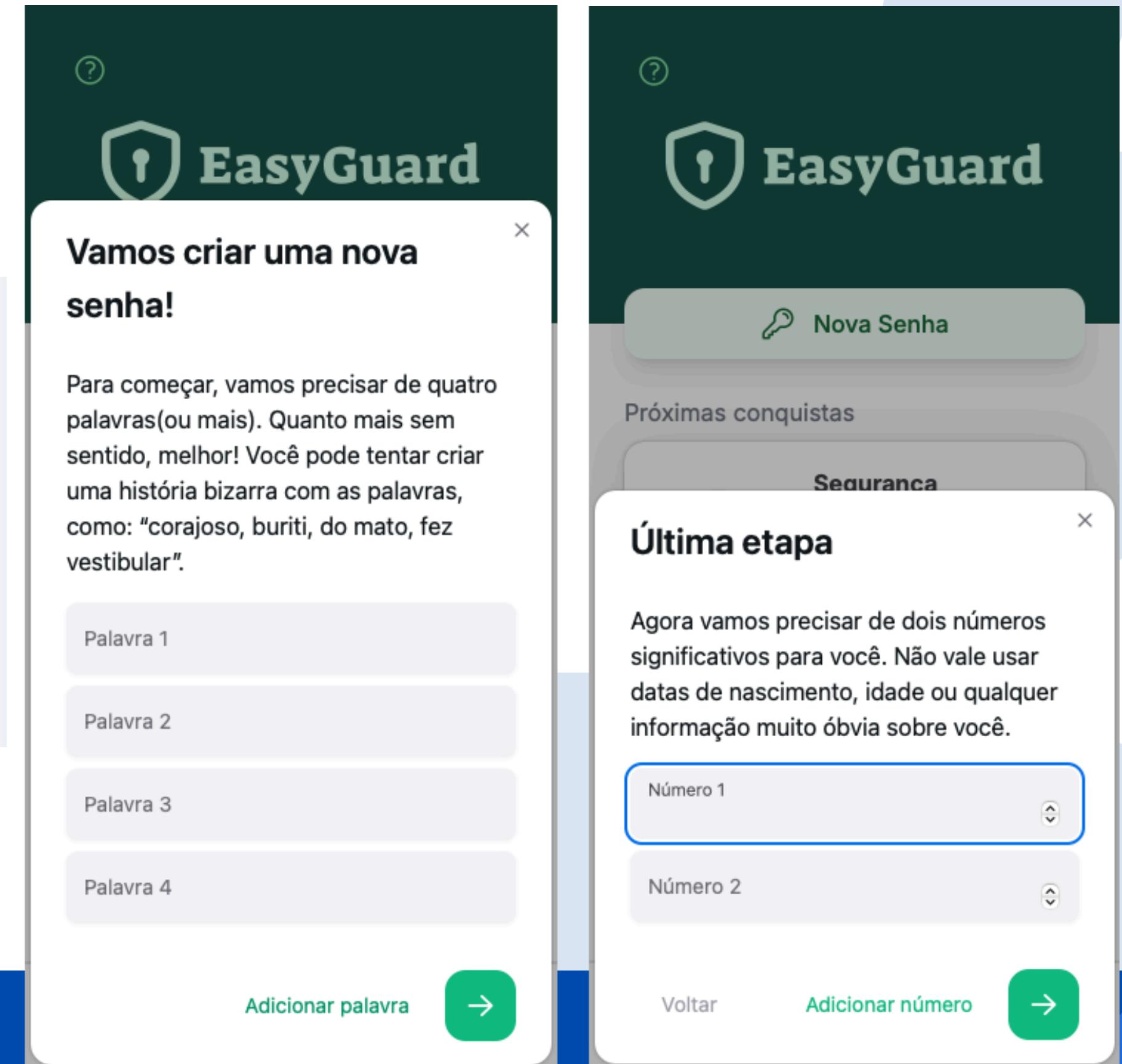
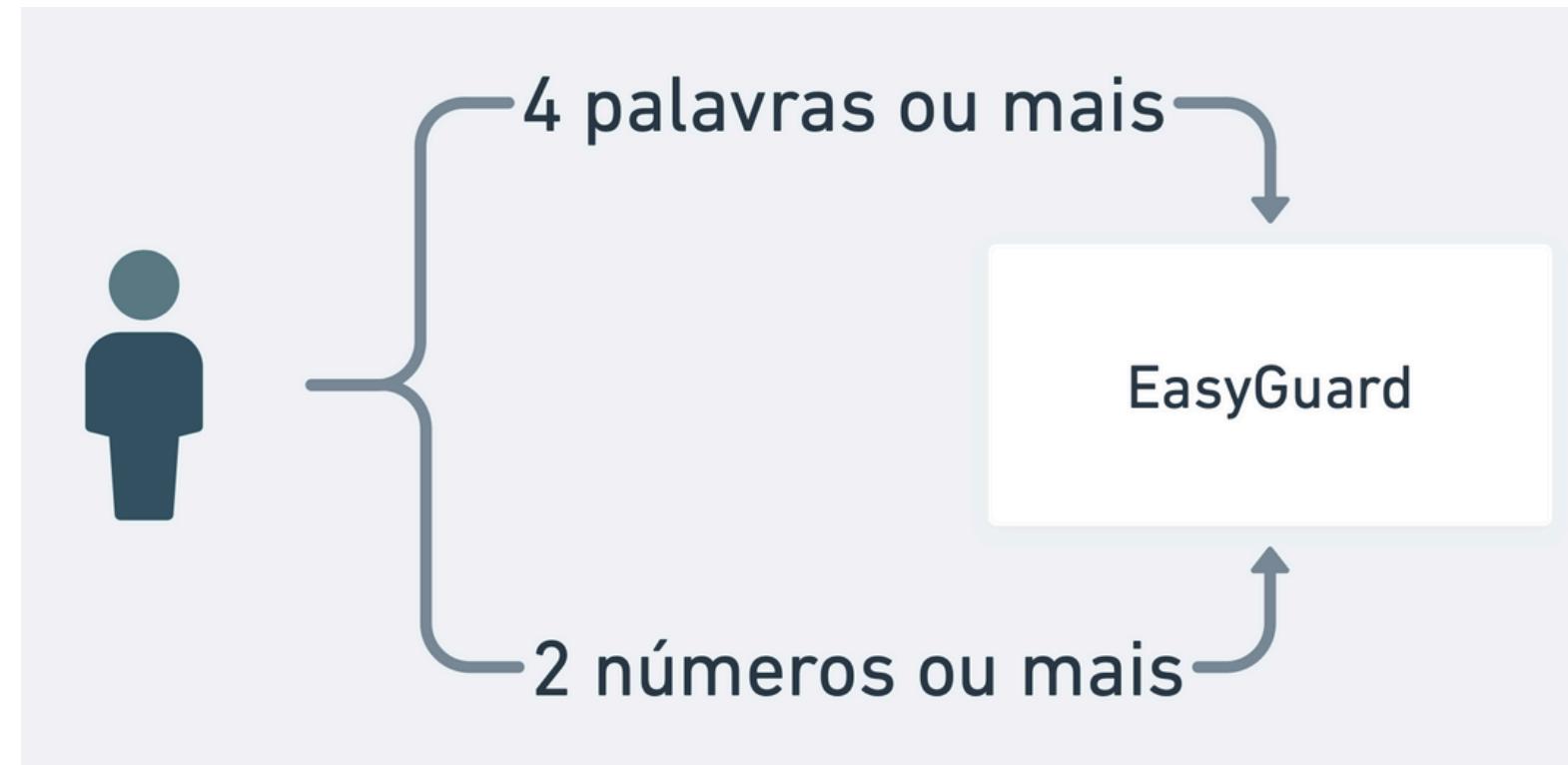
| Solução proposta



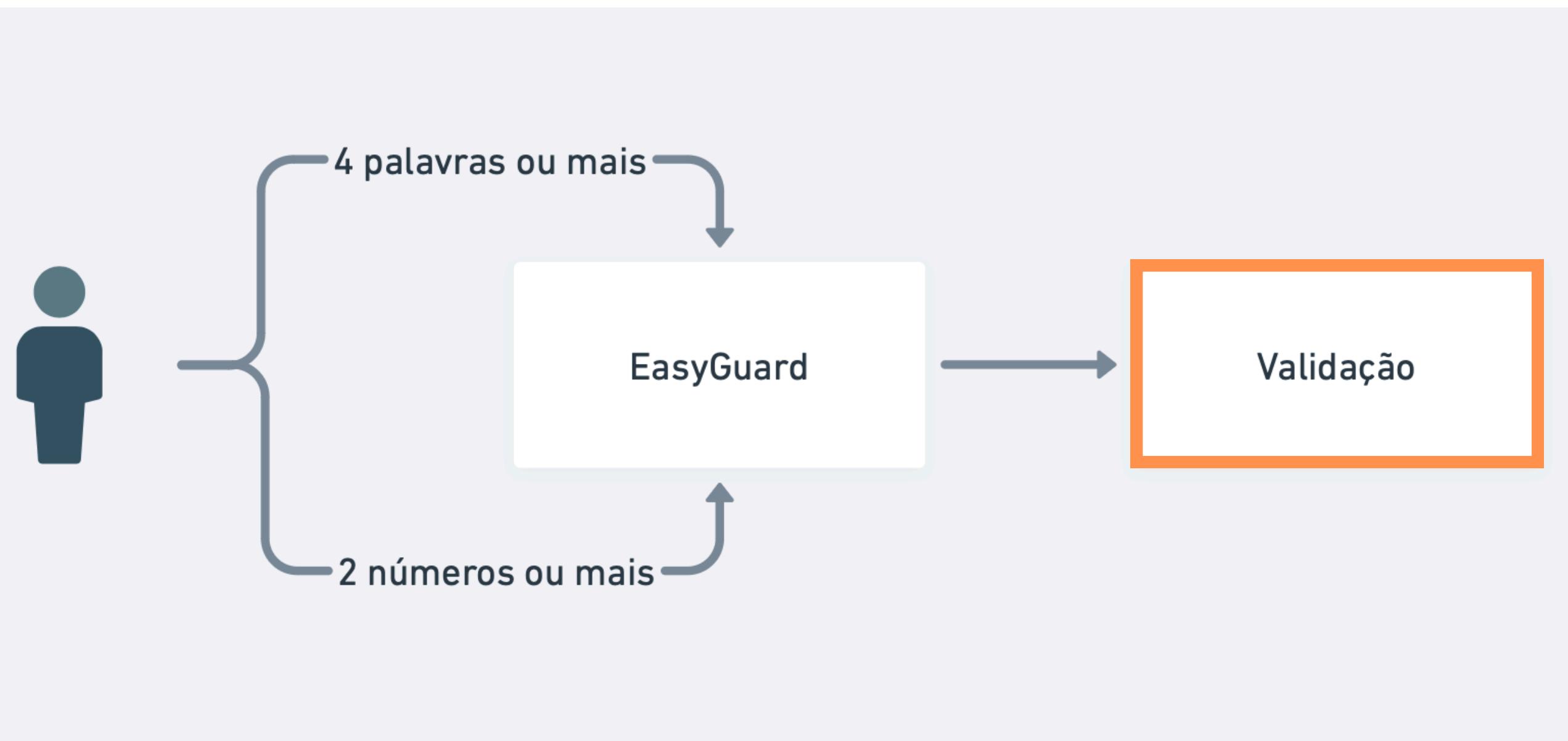
The image shows the download page for the EasyGuard app from Google Play. It features a large green shield icon with a keyhole in the center. Below the icon, the word "EasyGuard" is written in a large, bold, green font. A QR code is provided for download. A "GET IT ON Google Play" button is at the bottom.



Algoritmo de geração de senhas

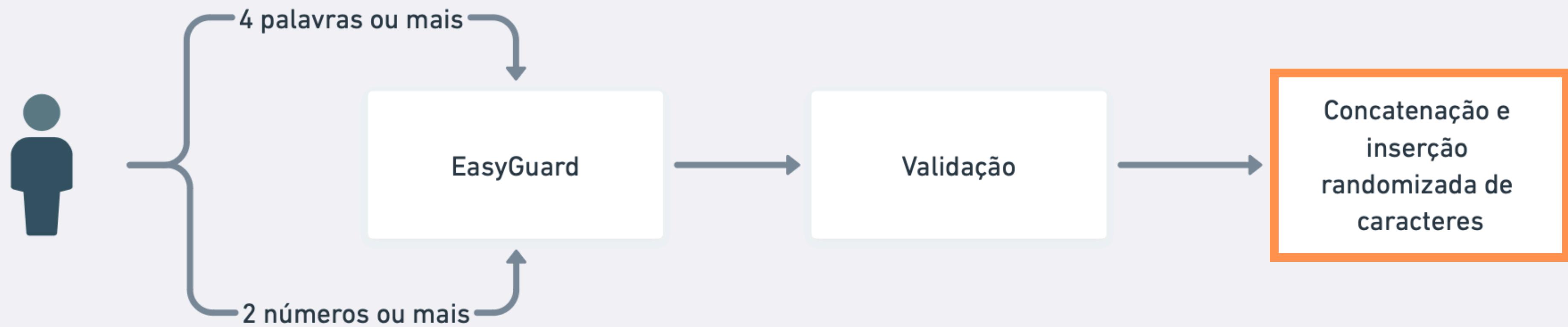


Algoritmo de geração de senhas

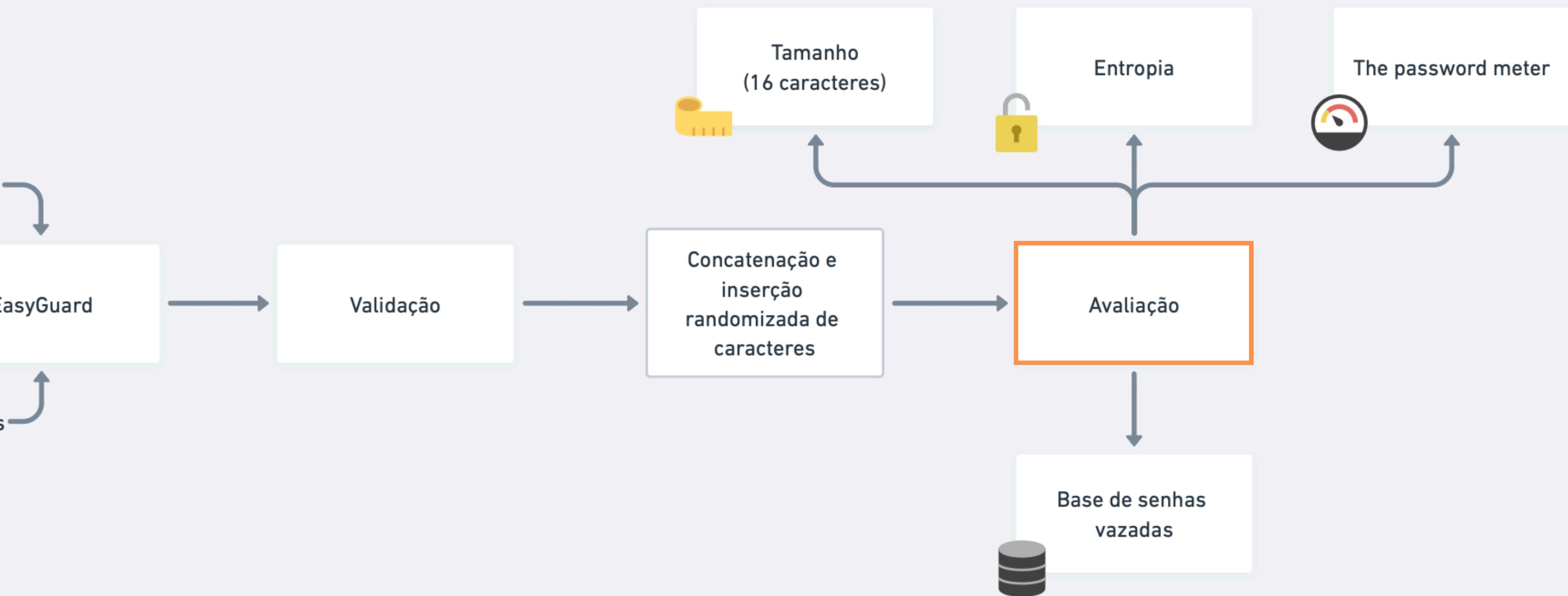


- Maior que três caracteres.
- Não devem formar padrões de teclado.
- Não devem estar presentes na lista de palavras comuns do Português.

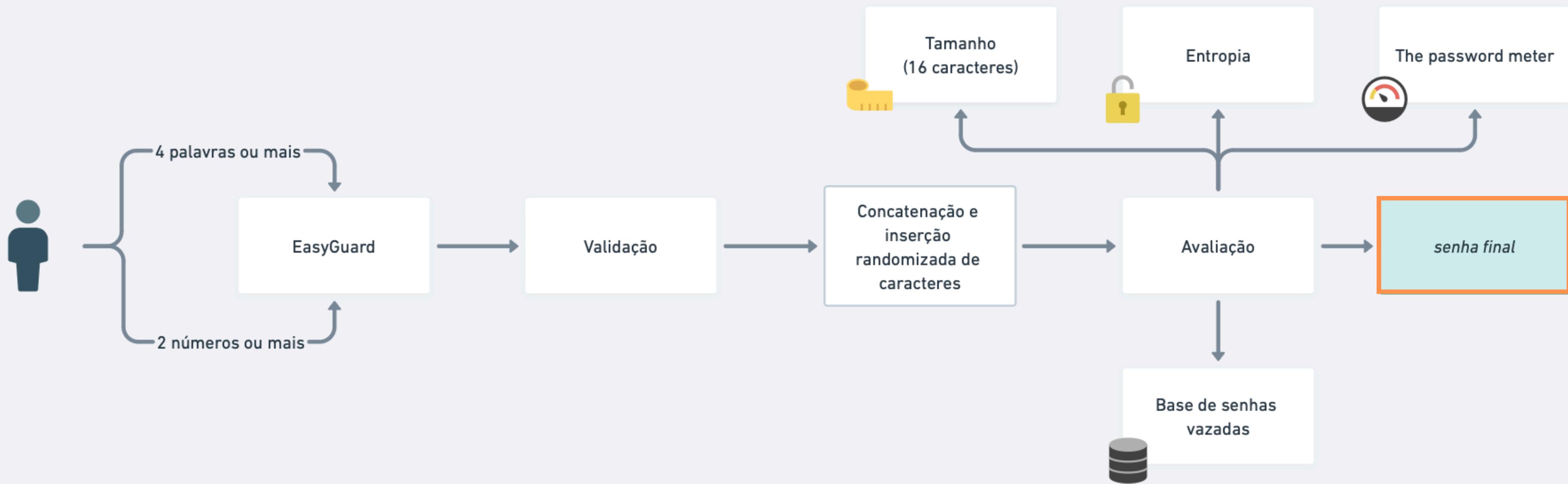
Algoritmo de geração de senhas



Algoritmo de geração de senhas



Algoritmo de geração de senhas



Ambiente gamificado



Conquistas

- O início da jornada!**
Crie uma senha para seu E-mail pessoal
- Pegando o jeito**
Crie uma senha para seu E-mail profissional
- Defesa pessoal I**
Crie uma senha para uma conta de uso pessoal(ex: Instagram, TikTok, Pinterest)

[Compartilhe](#)

CONQUISTA DESBLOQUEADA!

Defesa pessoal I

Crie uma senha para uma conta de uso pessoal(ex: Instagram, TikTok, Pinterest)

Alteos stickers (Community) © Alteos CC BY 4.0

[Compartilhe](#)

Sua senha é:
4Açaí4Buriti3Talismã!_Coração1:

(i) Clique na senha para editar

[Regerar](#) [Copiar senha](#)

Sua senha é Incrível!
Sua senha possui 210,23 bits de entropia. Use o botão de copiar senha para contabilizar suas conquistas.

[Abrir Bitwarden](#)

[Voltar para o início](#)

Instrumentos

Teste de
aprendizagem

Teste de custo
cognitivo

Teste de
engajamento

Instrumentos

Teste de
aprendizagem

Avaliação de custo
cognitivo

Teste de
engajamento

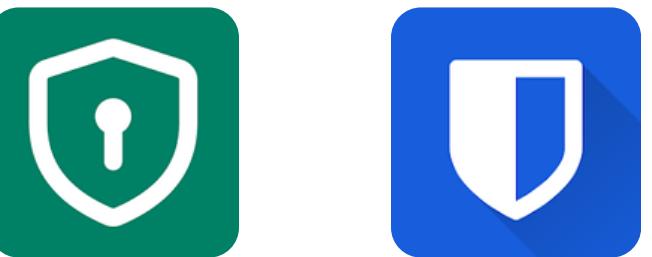
- Questionário aplicado no modelo pré-pós teste.
- “Crie uma senha que você considere forte e adequada para utilizar no seu dia a dia”.

Instrumentos

Teste de
aprendizagem

Avaliação de custo
cognitivo

Teste de
engajamento



- Teste de memória.
- Teste de digitação.
- Teste combinado de memória e digitação.

Instrumentos

Teste de
aprendizagem

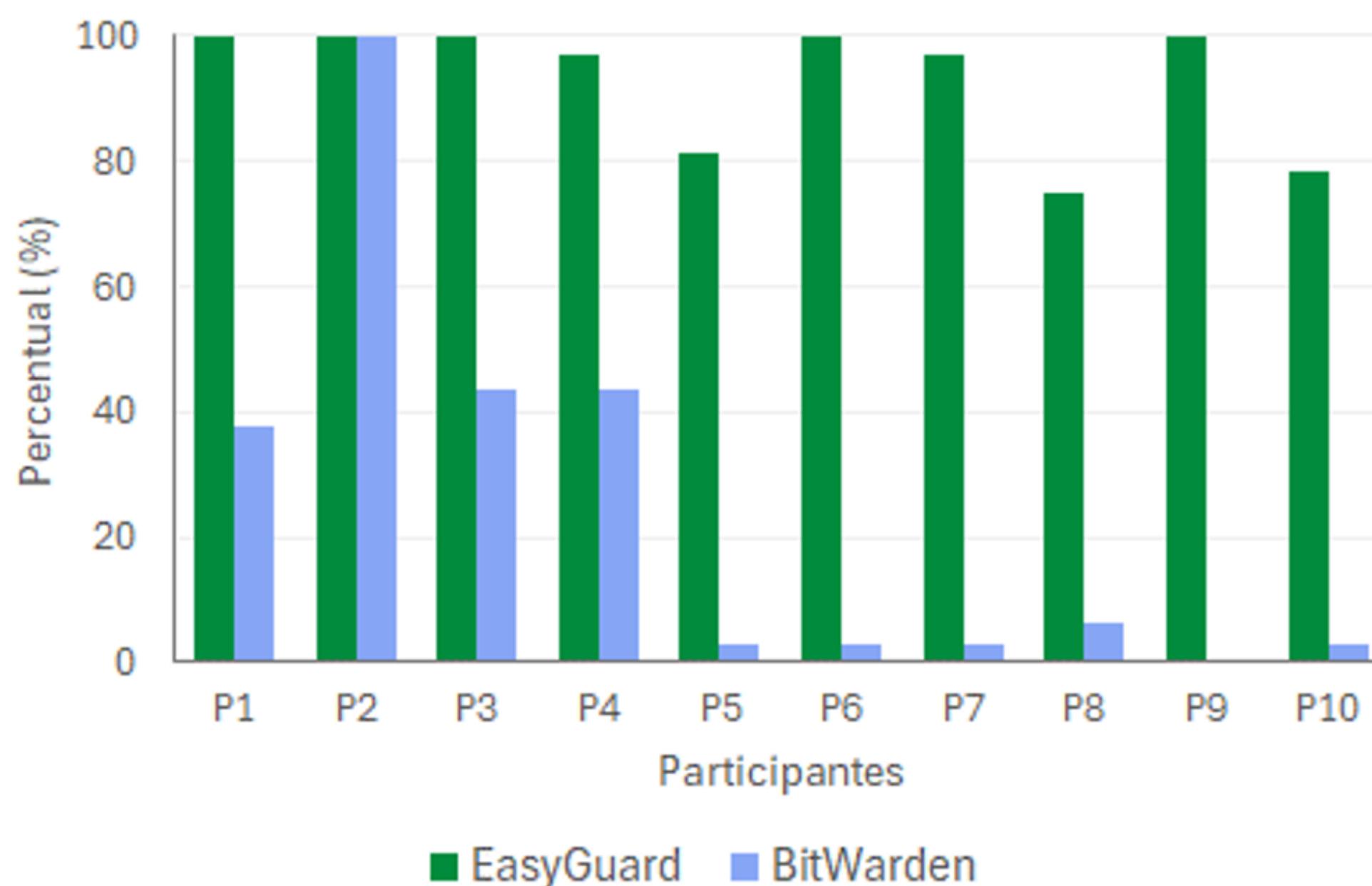
Avaliação de custo
cognitivo

Teste de
engajamento

- Teste de usabilidade (PSSUQ).
- Registro de uso de aplicação.

Resultados e Discussão

Percentual de acertos no teste de memória



Média de acertos

92,81%

EasyGuard ($DP = 9,79$)

Média de acertos

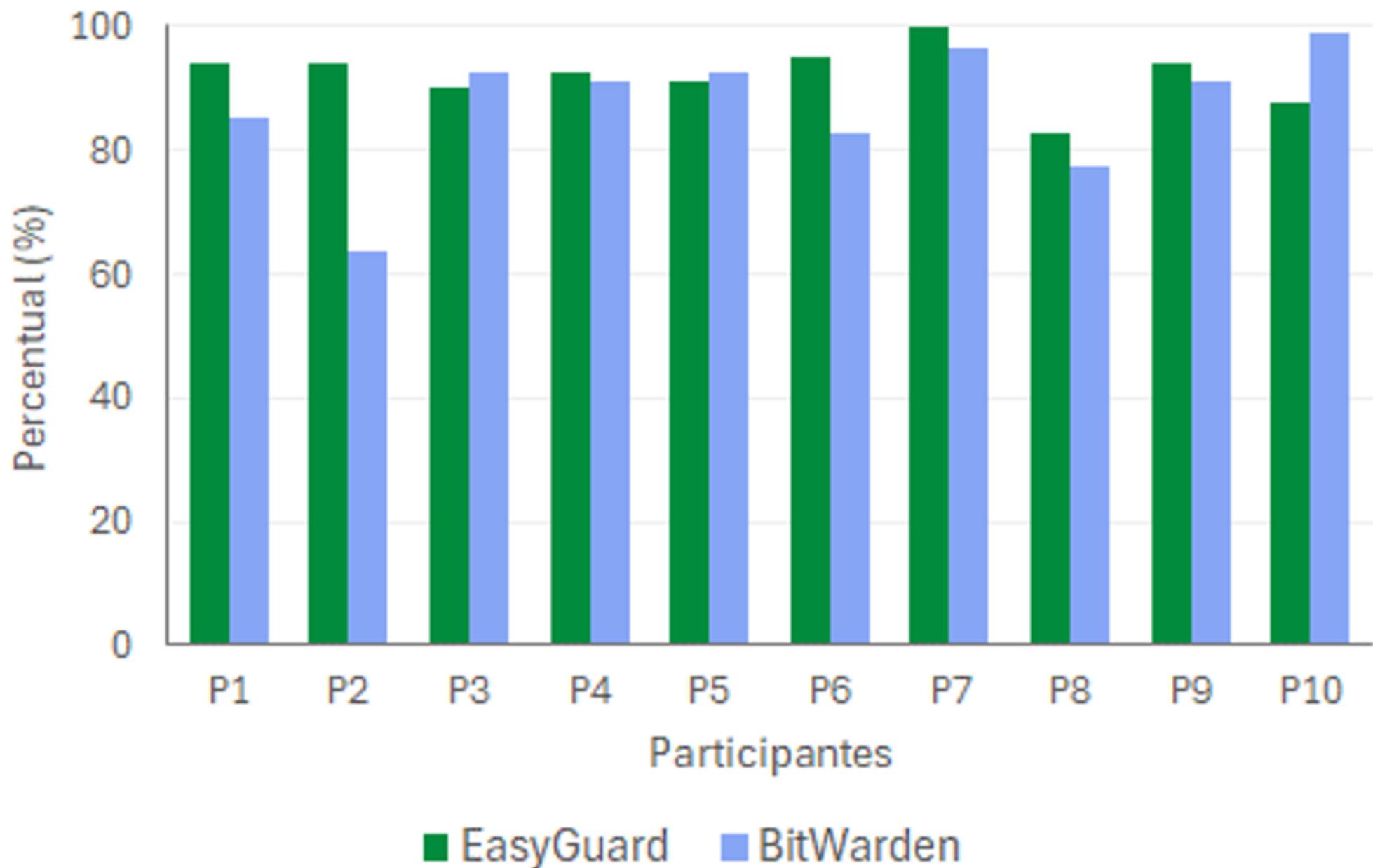
24,38%

Bitwarden ($DP = 30,61$)

$(t = 7,407; gl = 9; p < 0,001; d = 2,342)$

Resultados e Discussão

Percentual de acertos no teste de digitação



Média de acertos

92,00%

EasyGuard ($DP = 4,44$)

Média de acertos

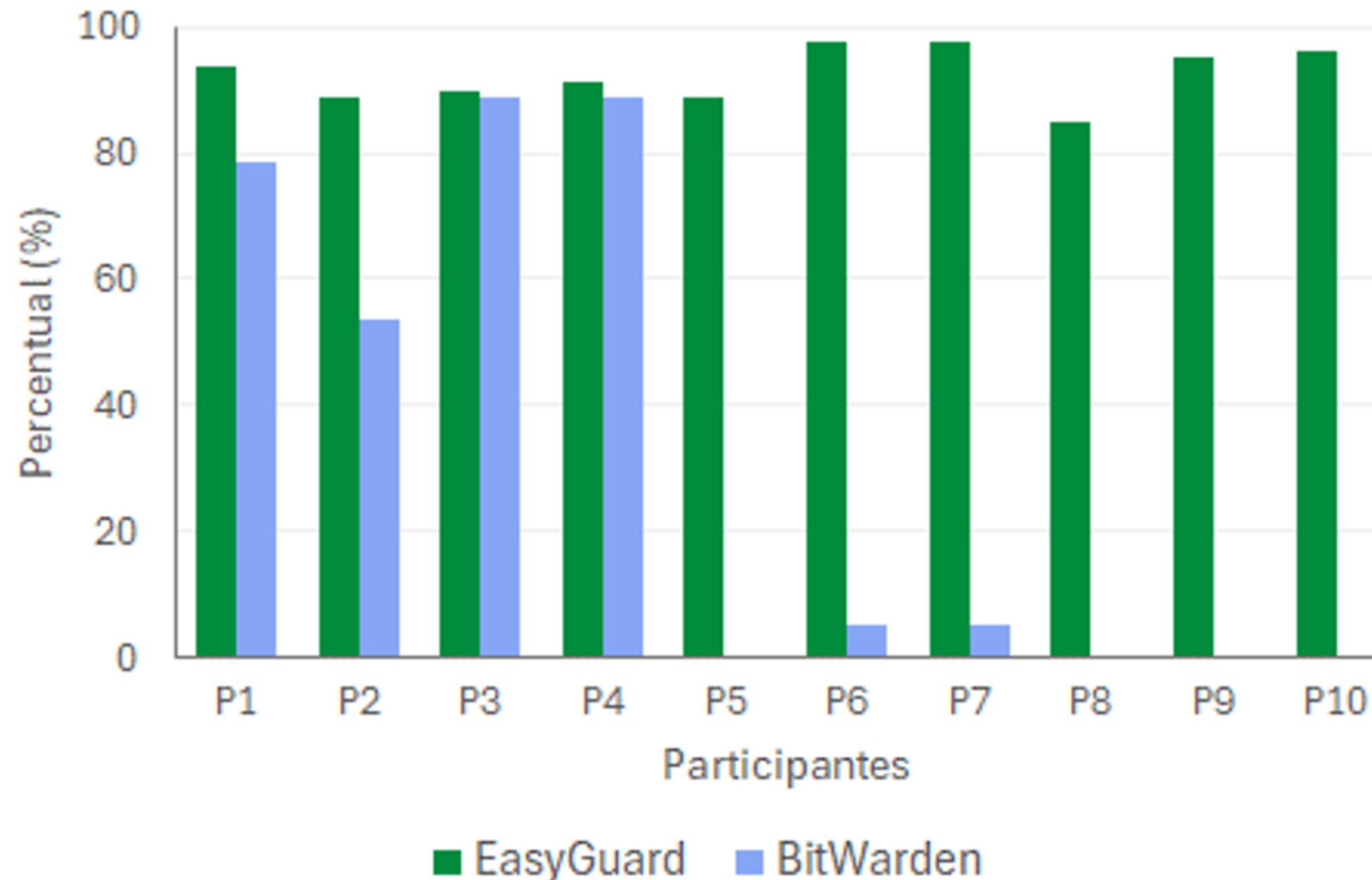
87,13%

Bitwarden ($DP = 9,88$)

$(t = 1,410; gl = 9; p = 0,192)$

| Resultados e Discussão

Percentual de acertos no teste combinado



Média de acertos

92,38%

EasyGuard ($DP = 4,05$)

Média de acertos

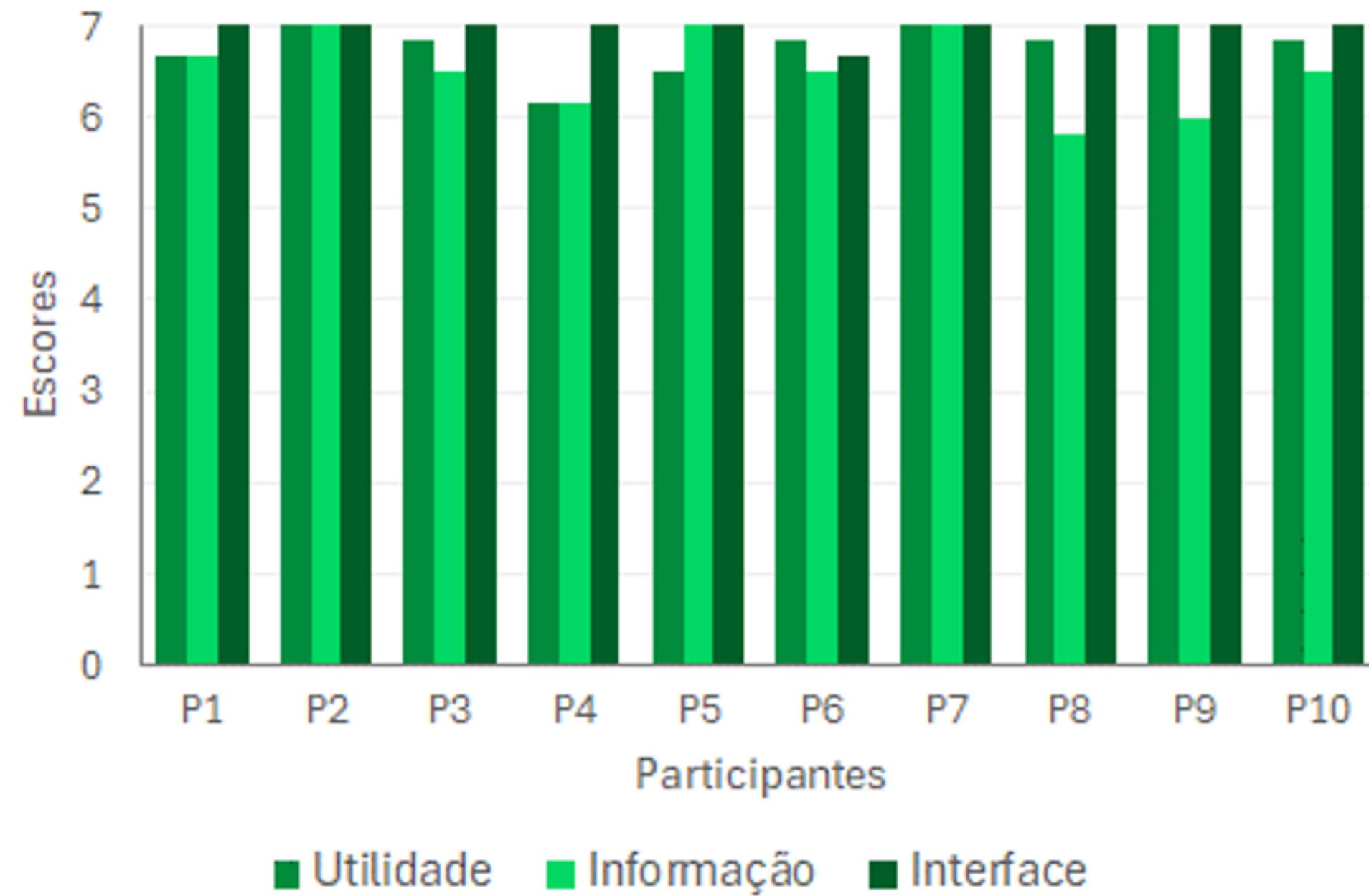
32,00%

Bitwarden ($DP = 38,28$)

($t = 4,599$; $gl = 9$; $p < 0,001$; $d = 1,454$)

Resultados e Discussão

Escores nas subescalas do PSSUQ



Escore médio

6,77

Usabilidade ($DP = 0,25$)

Escore médio

6,52

Informação ($DP = 0,40$)

Escore médio

6,97

Interface ($DP = 0,10$)

| Resultados e Discussão

Antes da intervenção

10,9 caracteres

($DP=2,21$)

Depois da intervenção

15,4 caracteres

($DP=4,84$)

$(t = 2,645; gl = 9; p = 0,027; d = 0,836)$

| Resultados e Discussão

Antes da intervenção

3,7 grupos de
caracteres
 $(DP=0,64)$

Depois da intervenção

3,7 grupos de
caracteres
 $(DP=0,64)$

| Resultados e Discussão

Antes da intervenção

68,06 bits de entropia

($DP=16,02$)

Depois da intervenção

96,82 bits de entropia

($DP=32,21$)

$(t = 2,668; gl = 9; p = 0,026; d = 0,844)$

| Considerações Finais

- Nosso app promoveu o comportamento de “Projetar senhas fortes”.
- Senhas mais memoráveis e com menor custo cognitivo.
- Recursos gamificados devem ser aperfeiçoados.

| Trabalhos futuros

- Avaliar a força das senhas geradas a partir de algoritmos de quebra de senha mais robustos.
- Refinar o processo de coleta de dados.
- Coletar dados com mais participantes.
- Aperfeiçoar elementos gamificados.



DCC
DEPTO DE CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO



Obrigado!

Autores

- Hugo Lima Romão
- Marcelo Henrique Oliveira Henklain
- Felipe Leite Lobo
- Eduardo Luzeiro Feitosa

Contato

- hugo8romao@gmail.com
- {marcelo.henklain, felipe.lobo}@ufrr.br
- efeitosa@icomp.ufam.edu.br

