



AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE PROTÓTIPO DE JOGO EDUCATIVO PARA O ENSINO DO COMPORTAMENTO DE DISTINGUIR E-MAILS LEGÍTIMOS DE TENTATIVAS DE PHISHING

Jasson Júnior, Marcelo Henklain, Felipe Lobo,
Eduardo Feitosa



Introdução

Breve Exposição do propósito do estudo e de sua relevância

Introdução

- ▶ Segundo o relatório da APWG, tivemos 1.270.883 ataques de *phishing* no mundo em 2022. Só no Brasil, tivemos 384.499 incidentes cibernéticos em 2023, com 68% das empresas sendo alvo de ataques, principalmente por meio de credenciais comprometidas e e-mails (SAPHOS, 2023; CERT.br).
- ▶ Mesmo com campanhas de conscientização, ou métodos de ensino baseados na exposição de informações, muitos usuários ainda exibem comportamentos inseguros ao interagir com e-mails.
- ▶ Literatura destaca o potencial dos jogos educativos para superar as limitações dos métodos tradicionais de ensino em cibersegurança, oferecendo uma abordagem mais envolvente.
- ▶ Neste estudo avaliaremos o uso de jogo educativo digital para o ensino de cibersegurança.

Fundamentação Teórica

Teoria e conceitos cruciais para a compreensão do estudo e análise dos dados

Fundamentação Teórica

▶ Teoria dos Processos de Ensinar e Aprender

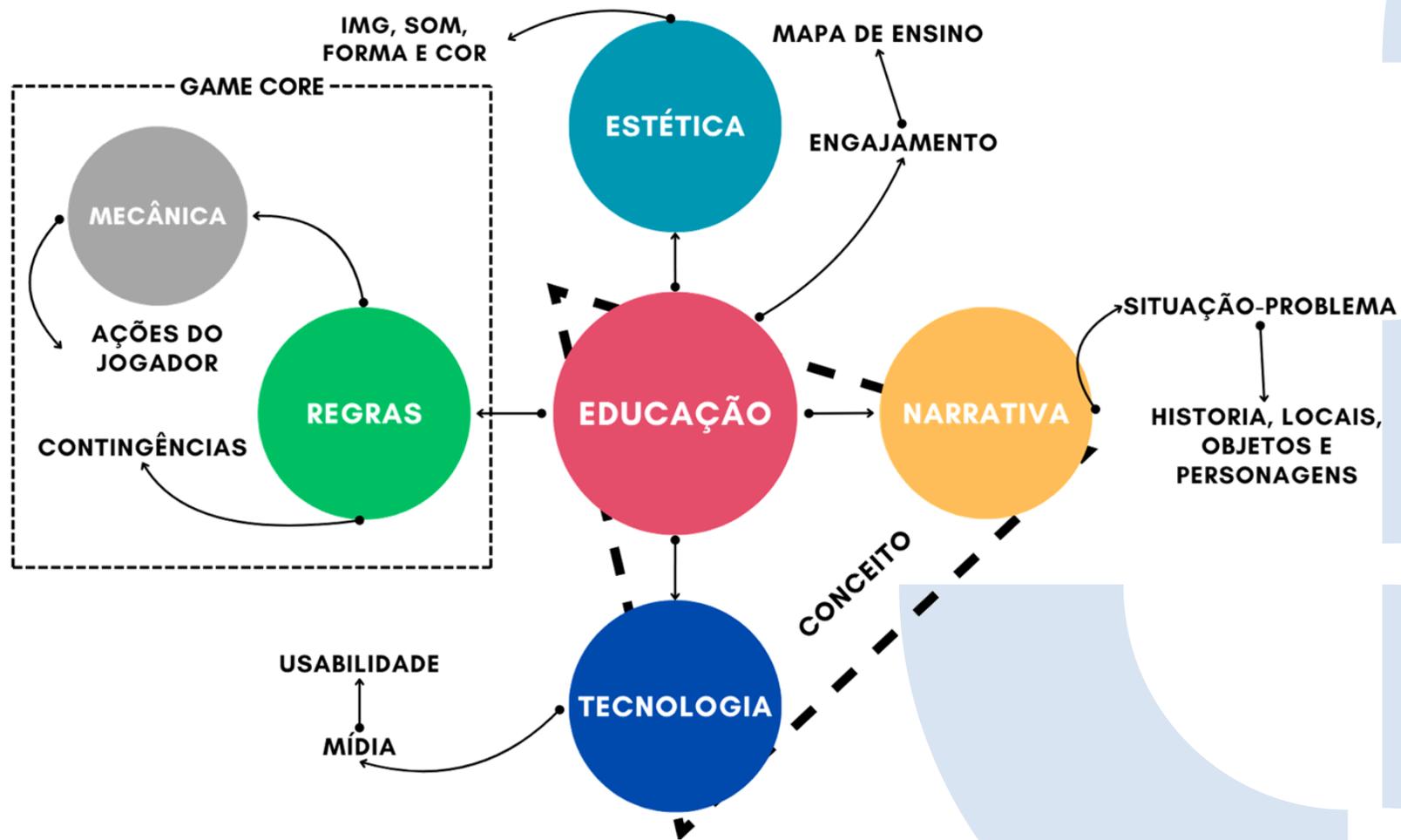
- Baseada na Análise do Comportamento, que vê o comportamento como interação entre ambiente, ações individuais e suas consequências.
- Ajuda a definir objetivos de aprendizagem para capacitações.

▶ Jogos Educativos

- Jogos educativos são ferramentas eficazes para o aprendizado, combinando mecânica, história, estética e tecnologia para criar ambientes envolventes.
- Nosso *framework* estabelece que objetivos de aprendizagem claros são cruciais para guiar o desenvolvimento do jogo.
- Adotamos o design iterativo, que prevê melhorias contínuas no jogo.

Fundamentação Teórica

Framework



Problema de Pesquisa

Objetivo Geral e Perguntas de Pesquisa

Problema de Pesquisa

Objetivo e Perguntas

▶ Objetivo geral

Avaliar a eficiência do jogo educativo “Alerta” para o ensino do comportamento de “Distinguir e-mails legítimos de tentativas de *phishing*”.

▶ Perguntas de pesquisa

- ▶ **PP01.** O jogo foi eficiente na promoção de aprendizagens?
- ▶ **PP02.** Os jogadores aumentaram o seu grau de autoconfiança?
- ▶ **PP03.** Em que medida a experiência do jogo foi agradável?
- ▶ **PP04.** Qual o grau de usabilidade do jogo?

Método

Estratégia de coleta e análise de dados para responder ao problema de pesquisa

Método

Mapa de Ensino – Objetivos de aprendizagem

1. Identificar se o e-mail é de empresa da qual o usuário é cliente ou de pessoa conhecida.
2. Identificar se o domínio do endereço de e-mail é compatível com o domínio da empresa ou do serviço de e-mail tipicamente usado pelo remetente.
3. Identificar se foi solicitado o comportamento de “fornecer informação pessoal”, clique em link ou download de arquivo.
4. Identificar conteúdo de mensagem na qual o usuário é incentivado a tomar uma decisão rápida sob pena de sofrer punição positiva (“adição de algo ruim, como ter suas imagens íntimas vazadas, receber uma multa”) ou punição negativa (“retirada de algo bom, como perder liberdade, perder um prêmio ou oportunidade, ser bloqueado em um serviço”).

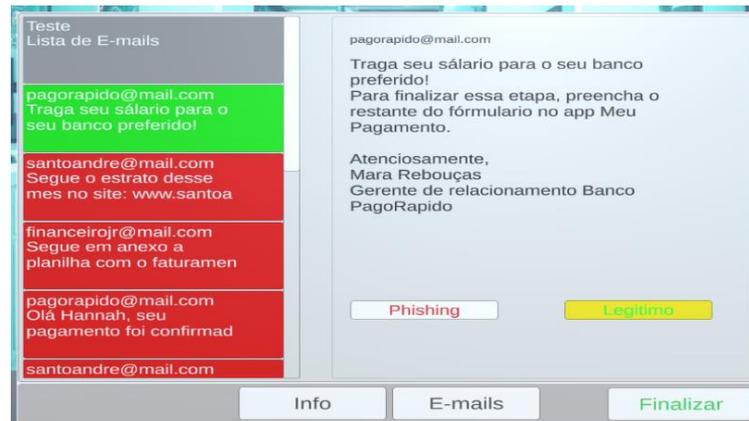
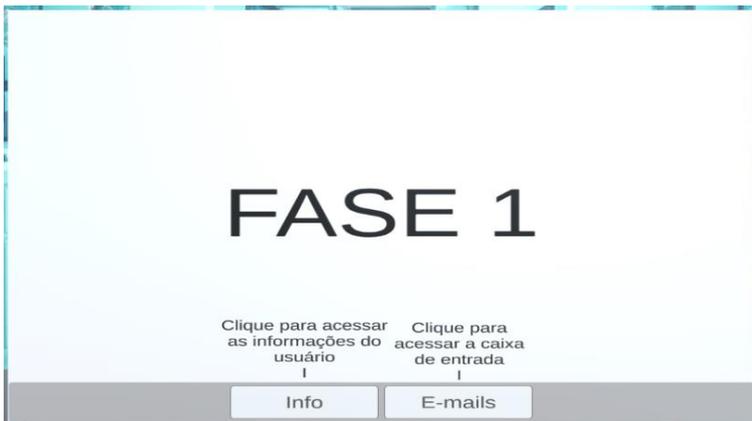
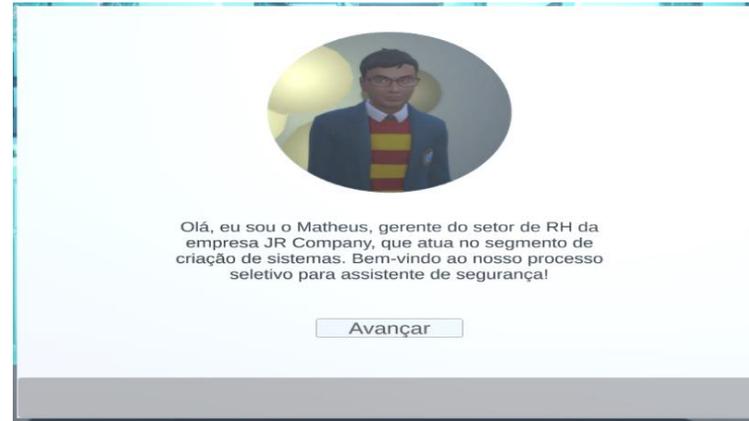
Método

Solução computacional

- ▶ Criamos o jogo "Alerta", focando na mecânica e funcionalidade tecnológica.
- ▶ Ambientado na "JR Company", o jogo envolve 1 pré-teste, 4 fases de treino e 1 pós-teste, em que o jogador participa de um processo seletivo como assistente de segurança.
- ▶ A interface intuitiva inclui botões para marcar e-mails, visualizar detalhes e finalizar fases, com e-mails diferenciados visualmente para lidos e não lidos, aumentando a dificuldade progressivamente.
- ▶ Desenvolvido em Unity 3D com scripts em C#, utilizando *Scriptable Objects* e a classe *PhaseConfig* para gerenciar dados, e scripts para controle de interações e feedback, com resultados salvos para análise posterior.

Método

Solução computacional



Método

Instrumentos

► Pesquisa piloto - 1ª Iteração

Finalidade: identificar possíveis melhorias no jogo. Participaram: 4 veteranos de computação da UFRR, identificados como P1, P2, P3 e P4.

► Pesquisa principal - 2ª Iteração

Participaram 27 pessoas, com média de idade de 25,81 anos ($DP = 7,50$), variando de 20 a 49, sendo 63% homens. A escolaridade predominante foi ensino superior em andamento (66,7%), e os participantes eram das seguintes áreas: Computação (37%), Direito (22,21%), Odontologia (11,10%) e outras (29,60%).

Método

Instrumentos

- ▶ Instrumento de caracterização dos participantes.
- ▶ Instrumento de medida de aprendizagem.
- ▶ Avaliação de Percepção de Usabilidade (PSSUQ).
- ▶ Avaliação de Satisfação.

Resultados e Discussão

Achados e Argumentação em favor da Conclusão com exposição de suas limitações

Resultados e Discussão

Principais achados - Treino

Acertos dos participantes nas 4 fases do jogo da pesquisa principal

Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Varição de mínimo a máximo das % de Acertos			
66,67 a 100			
Média			
90,74	90,74	94,45	98,15
Desvio padrão			
15,36	15,36	12,78	7,86

Resultados e Discussão

Principais achados – Testes

Acertos no pré-teste e pós-teste da pesquisa principal.

Variação de mínimo a máximo das % de Acertos

Pré-Teste

25,00 a 83,33

Pós-Teste

75,00 a 100,00

Média

73,61

89,35

DP

15,46

8,95

Resultados e Discussão

Principais achados – Grau de Segurança

Registro do grau de segurança em relação às respostas da pesquisa principal.

Variação de mínimo a máximo

Pré-Teste

1,00 a 4,00

Pós-Teste

2,33 a 4,00

Média

3,22

3,60

DP

0,70

0,45

Resultados e Discussão

Principais achados – PSSUQ e Satisfação

Resultados da PSSUQ e satisfação da pesquisa principal.

Variação de mínimo a máximo

PSSUQ

3,00 a 5,00

Média

4,52

DP

0,65

Satisfação

4,00 a 5,00

Média

4,76

DP

0,52

Conclusão

Exposição da resposta ao problema de pesquisa e proposta de trabalhos futuros

Conclusão

Respostas ao problema de pesquisa

- ▶ Verificamos que, com relação à PP01, os resultados de ambas as iterações da pesquisa mostraram aprendizagem.
- ▶ Com relação à PP02, os dados indicam melhora na autoconfiança em relação ao comportamento de distinguir e-mails legítimos de tentativas de phishing.
- ▶ Sobre a PP03, a avaliação de satisfação indicou que a experiência de jogar o "Alerta" foi bastante agradável.
- ▶ Sobre à PP04, a avaliação de usabilidade demonstrou que a interface é intuitiva e o jogo é fácil de usar.

Conclusão

Estudos futuros

- ▶ Amostra mais diversa, pois com jogadores de diversas áreas, idades e escolaridades, podemos obter um resultado mais robusto sobre a eficiência do “Alerta”.
- ▶ Sugere-se também a incorporação do registro do grau de segurança dentro do contexto do jogo.
- ▶ É importante que este protótipo seja continuamente aprimorado, levando em conta as necessidades da nossa sociedade de mitigação dos ataques de *phishing*, o que passa pela capacitação das pessoas para lidarem de modo promissor com esse tipo de ameaça.



Obrigado!

Jasson M. Fontoura Júnior
jassonjr5@gmail.com

