

CriptoData: Ensino de Criptografia via Computação Desplugada

Débora Juliane Guerra Marques da Silva¹, Graziela Ferreira Guarda¹

¹Departamento de Computação – Universidade Católica de Brasília (UCB)
Campus I - QS 07 – Lote 01 – EPCT – Águas Claras – Brasília – DF CEP: 71966-700

deborajuliane@gmail.com, grazielafguarda@gmail.com

***Abstract.** The Logicamente project was created to develop an educational methodology with learning objects using creative learning, computational thinking, maker culture and unplugged computing as pillars for Basic Education. Among the planned activities, it was idealized to perform playful activities with the purpose of fixing previously worked content or introducing new knowledge. In this context, CriptoData emerged which explores cryptography and programming logic based on the educational digital game Run Marco. The present article is to report the experiences about the application of the game in question that aimed to address issues related to Information Security.*

***Resumo.** O projeto Logicamente foi criado para desenvolver uma metodologia educacional com objetos de aprendizagem utilizando a aprendizagem criativa, pensamento computacional, cultura maker e computação desplugada como pilares para a Educação Básica. Dentre as atividades previstas, se idealizou a realização de atividades lúdicas com o propósito de fixar conteúdos já trabalhados ou introduzir novos saberes. Neste contexto, surgiu o CriptoData que explora a criptografia e lógica de programação baseado no jogo digital educacional Run Marco. O presente artigo consiste em relatar as experiências acerca da aplicação do jogo em questão que teve por objetivo abordar temas relacionados à Segurança da Informação.*

1. Introdução

O ensino de conteúdos de Computação para a Educação Básica é essencial na atualidade. Através da inclusão desses novos saberes, os estudantes tendem a compreender de forma mais completa o mundo e, conseqüentemente, poderão se tornar capazes de ter mais autonomia, flexibilidade, resiliência, pró-atividade e criatividade que são competências necessárias no mundo contemporâneo.

Neste sentido, é fundamental que as habilidades do Pensamento Computacional sejam trabalhadas na Educação Básica para que seja possível aos estudantes no futuro, se tornarem capazes de construir modelos mentais para as abstrações computacionais, que serão formalizadas com o uso de linguagens de programação. [SBC 2017].

O Pensamento Computacional (PC) pode ser compreendido como um instrumento interventor que auxilia na resolução de problemas e compreensão do comportamento humano, baseado nos conceitos fundamentais da Ciência da Computação, o PC dispõe de ferramentas mentais que refletem a amplitude do campo das Ciências Exatas [Wing 2006]. Já a Computação Desplugada (CD), pode ser

compreendida como um método de ensino com o objetivo de explicar os fundamentos da Computação sem a necessidade de um computador, esse método foi criado com o propósito de possibilitar que indivíduos que não possuem acesso ao computador tenham a oportunidade de entender o seu funcionamento e seus fundamentos [Bell et al., 2009].

Dentre as diversas possibilidades de conteúdos de Computação a serem ministrados para a Educação Básica, o presente estudo elegeu o ensino da criptografia. A criptografia pode ser compreendida como um conjunto de métodos e técnicas para cifrar ou codificar informações legíveis por meio de um algoritmo, convertendo um texto original em um texto ilegível, sendo possível mediante o processo inverso a recuperação das informações originais [Guarda et al. 2018]. Essa escolha foi feita considerando a importância do diálogo acerca do tema da Segurança da Informação com os estudantes ressaltando os riscos e cuidados inerentes a temática.

A atividade proposta se refere a um conjunto de ações do Projeto *Logicamente* que é uma atividade de pesquisa cujo enfoque é desenvolver uma metodologia educacional e objetos de aprendizagem utilizando as premissas das aprendizagens criativas, pensamento computacional, cultura *maker* e computação desplugada como pilares. Neste sentido, foi elaborada a atividade denominada “CriptoData: Ensino de Criptografia via Computação Desplugada” cujo propósito foi trabalhar os conceitos de criptografia usando comandos de lógica de programação inspirado no jogo digital educacional *Run Marco* [Run Marco 2018] com o Ensino Fundamental – Anos Finais.

O estudo está dividido da seguinte maneira: a seguir, na Seção 2, é apresentada uma explicação sobre a atividade e a metodologia utilizada, bem como, sua organização estrutural. Os resultados parciais são descritos na Seção 3. Por fim, os objetivos e metas desta experiência serão destacados na Seção 4, de forma a concluir o propósito da atividade diante dos resultados já obtidos.

2. Proposta e Metodologia

A ideia da atividade surgiu oriunda do conjunto de atividades abordadas pelo projeto *Logicamente* como ferramenta para desenvolvimento do aprendiz. O público-alvo foram duas turmas de uma escola particular do Distrito Federal. Turma 1: Turma iniciante no projeto com estudantes do 7º e 8º anos e Turma 2: Turma avançada no projeto com estudantes de 6º e 7º anos que estão participando do projeto em seu segundo ano consecutivo. No ano de 2018, o projeto *Logicamente* atendeu diferentes turmas do Ensino Fundamental – Anos Finais onde cada uma delas teve um encontro semanal com duração de 1 hora e 40 minutos no contra turno.

A atividade teve por objetivo ensinar técnica de criptografia com uso de lógica de programação inspirado no jogo digital educacional *Run Marco* objetivando o desenvolvimento das habilidades do PC como: Abstração – capacidade de filtrar informações essenciais e descartar as informações desnecessárias em um determinado contexto; Decomposição – dividir um problema grande em partes menores, facilitando sua solução; Coleta de Dados – localizar dados necessários para resolver um problema; e Construção de Algoritmo – sequências de passos ordenados para se atingir um determinado objetivo [Pessoa et al, 2017].

Preliminarmente, para fins de melhor aproveitamento da atividade, nas duas semanas anteriores a aplicação da mesma, foram realizadas aulas preparatórias com

intuito de minimizar eventuais dúvidas relacionadas aos conteúdos que seriam abordados. Nesses encontros, as turmas tiveram a oportunidade de jogar a versão digital do jogo *Run Marco* para que os fundamentos de programação já fossem trabalhados com os estudantes.

2.1. A dinâmica da atividade

A técnica de criptografia escolhida para implementação da atividade CriptoData foi a “Cifra de César”. Essa técnica se baseia na utilização das letras do alfabeto, as substituindo (no caso da atividade proposta) por números naturais (sem casas decimais). Essa cifra está classificada como monoalfabética, caracterizada pela substituição de uma letra por outra ou por um símbolo para criptografar uma mensagem. Essa técnica é de fácil compreensão e já havia sido utilizada no contexto da Educação Básica como mostra o estudo de [Groenwald et al. 2010]. Neste sentido, a Figura 1 abaixo ilustra a Codificação Cifra de César adotada na atividade. O esquema foi elaborado utilizando a seguinte regra: as letras do alfabeto foram substituídas por números seguindo esse esquema numérico sequencial: A = 1; B = 2; C = 3; D = 4 e assim sucessivamente (incluindo os caracteres K, Y, W e #).

A = 1	H = 8	O = 15	V = 22
B = 2	I = 9	P = 16	W = 23
C = 3	J = 10	Q = 17	X = 24
D = 4	K = 11	R = 18	Y = 25
E = 5	L = 12	S = 19	Z = 26
F = 6	M = 13	T = 20	# = 0
G = 7	N = 14	U = 21	

Figura 1. Codificação Cifra de César adotada

Para realização da dinâmica, os estudantes foram divididos em grupos de quatro a cinco estudantes que primeiramente deveriam escolher as fases do jogo *Run Marco* que iriam resolver para descobrir a chave codificadora/decodificadora das mensagens criptografadas. Essas escolhas das fases foram realizadas aleatoriamente pelos grupos e esse processo se repetiu três vezes sendo: uma fase (principal) para obter o acesso à chave e as outras duas fases para obter um bônus de pontuação se conseguissem resolver a fase principal em até 2 minutos (opcional). A atividade disponibilizou 30 fases do jogo *Run Marco* impressas em papel A4 no total para escolha dos grupos.

As resoluções das fases escolhidas seriam utilizadas pelos grupos para obterem a chave de acesso. Para solucionar as fases, era necessário fazer o personagem do jogo chegar na “estrelinha”. Para fins de definição da chave, foi contada a quantidade de instruções algorítmicas que foram necessárias para o personagem atingir o objetivo conforme mostrado na Figura 2 - um exemplo de uma das fases resolvida por um dos grupos.

No exemplo citado, o boneco executou 14 instruções algorítmicas para chegar a “estrelinha”, e, deste modo, 14 era o valor da chave. Após os grupos resolverem as fases, os gabaritos foram entregues pelos grupos para os monitores da atividade que fizeram a conferência para verificar se o gabarito estava correto, estando correto eles recebiam a chave codificadora/decodificadora - essa chave é necessária para decifrar o conteúdo das mensagens criptografadas.

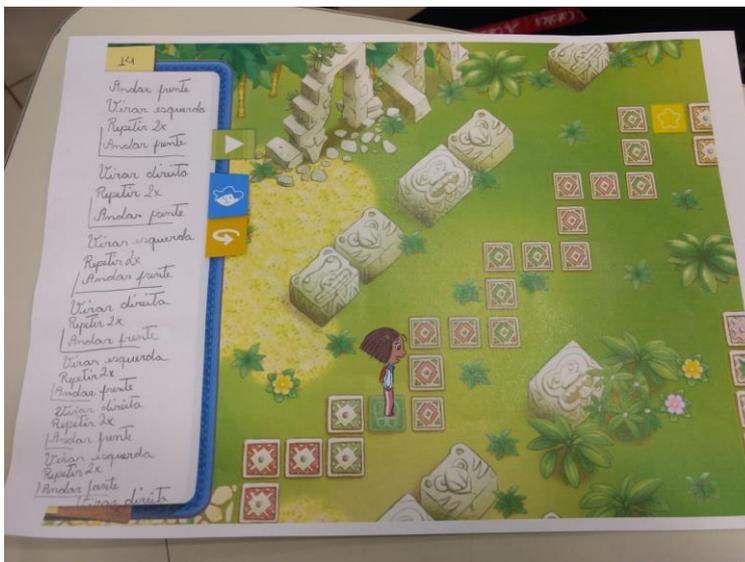


Figura 2. Fase do *Run Marco* resolvida

Em relação às regras do jogo. As mensagens ficaram dispostas no quadro já criptografadas para que os grupos pudessem traduzí-las (Figura 3) de acordo com a chave. A regra usada para criptografar as mensagens foi somar os números ao valor da chave. Exemplo: palavra FIM: 6 9 e 13 (ver Figura 1), se a chave fosse 19 após a criptografia a mensagem ficaria 25 28 32. Já para decifrar a mensagem (descriptografar), a regra era inversa, deveria ser feita a subtração em relação ao valor da chave. Na Figura 4 é demonstrado uma das mensagens decifradas por um dos grupos cuja chave era 19. Deste modo, 25 que era a primeira letra da mensagem foi subtraído por 19 que ficou 6, 6 equivale a letra F no mapa da Cifra de César criado para o jogo.

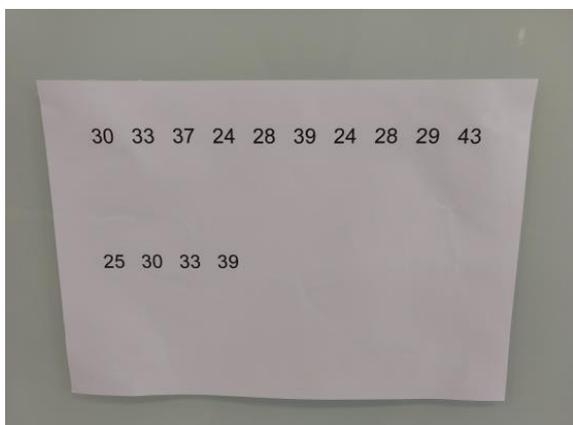


Figura 3. Exemplo de mensagem criptografada

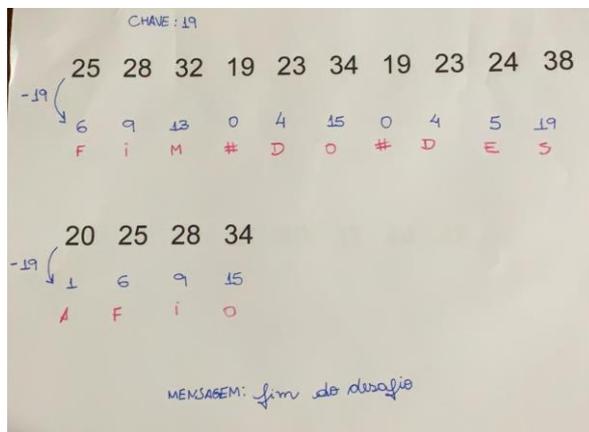


Figura 4. Exemplo de mensagem descriptografada

Em relação as condições de jogabilidade. Os grupos começaram o jogo com 100 pontos. O tempo gasto pelas equipes foram cronometrados. Caso as equipes optassem pela solução de fases bônus, as mesmas não poderiam ultrapassar 5 minutos para construção. O tempo máximo para finalização do jogo foi de 1 hora e 40 minutos – período dos encontros semanais do Projeto *Logicamente*. A pontuação final foi calculada da seguinte forma: 100 – tempo do desafio (cronometrado por equipe) + bônus – penalidades. A equipe vencedora foi a equipe que no final computasse o maior número de pontos. Em relação a pontuação, foram definidos os critérios abaixo:

- Barulho demais -10
- Membro do grupo que não participasse -10
- Trabalho em equipe +10
- Fase Bônus +10
- Usar “Se.. em Seguida” +10
- Usar “Repetir... vezes” + 10
- Usar “Repetir.. enquanto caminho de” +15

Os movimentos permitidos no jogo estão demonstrados na Figura 5 – Movimentos permitidos *Run Marco*.

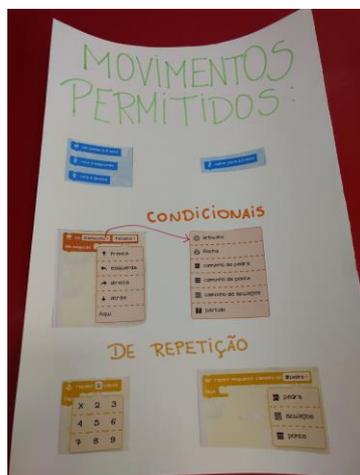


Figura 5. Movimentos permitidos *Run Marco*

3. Resultados e Discussões

O CriptoData foi jogado por um total de 40 (quarenta) estudantes que foram divididos em 9 (nove) equipes de duas turmas diferentes do projeto *Logicamente*.

A turma 1: Turma iniciante no projeto com estudantes de 7º e 8º anos do Ensino Fundamental (Anos Finais). Foram montados 3 grupos de 4 estudantes e 1 grupo com 5 estudantes. Totalizando 17 participantes.

A turma 2: Turma avançada no projeto com estudantes de 6° e 7° anos do Ensino Fundamental (Anos Finais). Foram montados 2 grupos de 4 estudantes e 3 grupos com 5 estudantes. Totalizando 23 participantes. Os resultados de ambos os grupos foram compilados nas Tabelas 1 e 2 a seguir:

Tabela 1. Resultados da Turma 1

	Tempo gasto:	Penalidades:	Quantidade de Fases Bônus:	Pontuação por Trabalho em Equipe:	Σ Uso das estruturas (condicionais ou repetição):	Pontuação Final:
G1	30	-10 (1 estudante não participou)	1 = +10	+10	+ 40	100 – 30 + 10 + 10 + 40 = 130
G2	35	NA	2 = +20	+10	+ 70	100 – 35 + 20 + 10 + 70 = 165
G3	18	NA	2 = +20	+10	+ 75	100 – 18 + 20 + 10 + 75 = 187
G4	20	NA	2 = +20	+10	+ 40	100 – 20 + 20 + 10 + 40 = 140
Med	25,75					155,50

Tabela 2. Resultados da Turma 2

	Tempo gasto:	Penalidades:	Quantidade de Fases Bônus:	Pontuação por Trabalho em Equipe:	Σ Uso das estruturas (condicionais ou repetição):	Pontuação Final:
G1	44	NA	2 = +20	+10	+ 135	100 – 44 + 20 + 10 + 135 = 221
G2	47	NA	2 = +20	+10	+ 70	100 – 47 + 20 + 80 = 153
G3	25	NA	1 = +10	+10	+ 60	100 – 25 + 10 + 10 + 60 = 155
G4	25	NA	2 = +20	+10	+ 120	100 – 25 + 20 + 10 + 120 = 225
G5	15	NA	2 = +20	+10	+ 180	100 – 15 + 20 + 10 + 180 = 295
Med	31,20					209,80

O valor ‘NA’ contido nas colunas ‘Penalidades’ significa ‘Não se Aplica’, ou seja, a equipe não foi penalizada na pontuação. Conforme demonstrado na Tabela 1, o grupo vencedor da Turma 1 foi o **G3 com 187 pontos**, já na Tabela 2 foi demonstrado que o grupo vencedor foi o **G5 com 295 pontos**.

Os dados demonstrados nas tabelas acima demonstraram ainda que a Turma 2 – Avançada do Projeto *Logicamente* gastou em média mais tempo para finalização do jogo em relação ao Grupo 1 (31,20 x 25,75 minutos), o que demonstra “maturidade” da

turma em perceber que as análises tanto para desenvolver as fases do *Run Marco* quanto para criptografar e descriptografar as mensagens necessitavam de concentração dos estudantes e conferências para evitar erros nos cálculos. Essa consciência por parte dos estudantes ocasionou uma pontuação muito maior quando comparado a pontuação da equipe campeã da Turma 2 em relação a pontuação da equipe campeã da Turma 1. Neste caso, a Turma 2 obteve um rendimento 47% melhor que a equipe da Turma 1.

As pontuações finais no geral da Turma 2 também foram superiores as alcançadas pela Turma 1, o que era esperado considerando que a Turma 2 está participando das atividades do Projeto *Logicamente* há dois anos enquanto que a Turma 1 está no seu primeiro ano. Esse dado indica a melhora de rendimento da turma com o passar do tempo e a exposição dos variados conteúdos de Computação que estão sendo ministrado pela equipe do projeto.

Outro aspecto interessante demonstrado nas tabelas é a quantidade de pontuações em relação ao uso das estruturas (sequenciais e de repetição) utilizadas pela Turma 2 (Figura 4), essa turma usou uma quantidade maior de estruturas mais complexas quando comparada com a Turma 1. Em relação as fases bônus, as tabelas demonstraram que ambas as turmas fizeram as fases bônus que era opcional, esse dado indica que o jogo foi bem aceito pelas equipes e quanto ao trabalho ter sido desenvolvido em equipes, todas as equipes trabalharam bem essa divisão de tarefas.

Adicionalmente, foi aplicado um questionário avaliativo para fins de coleta de dados em relação a temática proposta que foi debater a importância da Segurança da Informação. As perguntas realizadas nos questionários estão dispostas abaixo, seguidas das opções de resposta. O questionário foi aplicado para todos os quarenta estudantes que jogaram o CriptoData.

P1: Você gostou do jogo? Sim, Não.

P2: Como você classifica o nível de dificuldade do jogo? Fácil, Médio, Difícil.

P3: Você teve dificuldade com o trabalho em equipe? Sim, Não.

P4: Você contribuiu com o trabalho em equipe? Sim, Não, Não sei.

P5: No geral, o que você percebeu da atividade? Aberta.

P6: O que você entende por segurança de dados? Aberta.

P7: Para você, qual a importância da criptografia na segurança de dados? Aberta.

P8: Você utiliza redes sociais? Sim, Não.

P9: Seus pais têm algum controle / acompanhamento das suas contas nas redes sociais? Sim, Não, Não sei, Não sei aplica (para os que não tem redes sociais).

P10: Dentro da rede social você privatiza seu perfil? Sim, Não, Não se aplica (para os que não tem redes sociais).

P11: Você acha que suas fotos e publicações são seguras? Sim, Não, Não sei.

P12: Quais tipos de cuidados você toma para evitar que aconteça o vazamento de informações na sua rede social ou em seus dispositivos? Aberta.

P13: Você já teve alguma conta *hackeada*? Sim, Não, Não sei.

P14: Você conhece alguém que teve a conta *hackeada* ou teve informações vazadas? Sim, Não.

P15: Você consegue perceber a relação entre o lúdico com o tema segurança da informação? Sim, Não.

As respostas do questionário acima foram compiladas nas Tabelas 3 e 4 respectivamente, como segue:

Tabela 3. Questionário Avaliativo - Turma 1

	Respostas:
P1:	16 Sim e 1 Não.
P2:	8 Fácil, 8 Médio e 1 Difícil.
P3:	17 Não.
P4:	11 Sim, 2 Não e 4 Não sei.
P5:	Pressão em relação ao tempo, diversão, necessidade de articulação para resolução de problemas, necessidade de trabalho em equipe, Percepção de existir diferentes formas de resolver o enigma do <i>Run Marco</i> , Percepção da otimização na construção dos algoritmos usando estruturas (condicionais e repetição), melhora na capacidade de resolução de problemas com o trabalho em equipe, importância do conhecimento sobre o tema.
P6:	Que os dados ficam mais seguros e protegidos, percebeu-se a necessidade de maior proteção das senhas de acesso, percebeu-se a necessidade dos cuidados básicos quanto a segurança das informações no geral, percebeu-se que é algo importante, percebeu-se a importância de se ter um <i>backup</i> dos dados.
P7:	Forma de proteção dos dados, possibilidade de comunicação restrita entre pessoas ou grupos, possibilidade de esconder segredos.
P8:	14 Sim e 3 Não.
P9:	7 Sim, 7 Não Sei e 3 Não se aplica.
P10:	8 Sim, 6 Não e 5 Não se aplica.
P11:	10 Sim, 1 Não e 6 Não sei.
P12:	Sigilo quanto ao uso das senhas e não uso de senhas fáceis, Preocupação com os conteúdos postados em redes sociais, Configuração de restrição nos perfis em redes sociais.
P13:	1 Sim, 11 Não e 5 Não sei.
P14:	9 Sim e 8 Não.
P15:	10 Sim e 7 Não.

Tabela 4. Questionário Avaliativo - Turma 2

	Respostas:
P1:	20 Sim e 3 Não.
P2:	13 Fácil, 10 Médio.
P3:	2 Sim e 21 Não.
P4:	21 Sim e 2 Não sei.
P5:	Importância do trabalho em equipe e melhora de rendimento, a percepção de que nem sempre a solução mais fácil é a melhor, necessidade de calma e estratégia na resolução de problemas, percepção da importância do tema trabalhado, percepção de proximidade com o mundo real e importância do uso da lógica de programação em questões do mundo real, percepção da fragilidade dos dados, riqueza no debate do trabalho em equipe, percepção do uso da criptografia em questões pessoais sem conhecimento do tema, percepção da ligação entre o tema criptografia e senhas, um caso isolado de relato de dificuldade de trabalho em equipe – divergência de opiniões.
P6:	Percebeu-se a necessidade dos cuidados básicos quanto a segurança das informações no geral, necessidade de maiores cuidados com a exposição de informações e dados na internet, integração com a criptografia, que os dados ficam mais seguros e protegidos, percebeu-se a necessidade de maior proteção das senhas de acesso, percebeu-se a importância da não comunicação com estranhos (virtualmente).
P7:	Possibilidade de comunicação restrita entre pessoas ou grupos, possibilidade de esconder segredos, forma de proteção dos dados, recurso de apoio a segurança das informações.
P8:	18 Sim e 5 Não.

P9:	9 Sim, 6 Não, 3 Não Sei e 5 Não se aplica.
P10:	12 Sim, 6 Não e 5 Não se aplica.
P11:	12 Sim, 4 Não, 7 Não sei.
P12:	Cuidados em não deixar senhas em aparelhos não pessoais, preocupação com os conteúdos postados em redes sociais, mudanças de senhas periodicamente, sigilo quanto ao uso das senhas e não uso de senhas fáceis, necessidade de avaliação de sites seguros.
P13:	2 Sim e 21 Não.
P14:	14 Sim e 9 Não.
P15:	18 Sim e 5 Não.

Os dados contidos nas Tabelas 3 e 4 mostraram que grande parte dos estudantes gostaram da atividade, que a consideraram de nível médio de complexidade e que no geral, a temática da Segurança da Informação foi tratada e discutida deixando pontos de reflexão para todos. Por fim, em relação as habilidades do PC trabalhadas no jogo foram: Abstração, Coleta de Dados, Análise de Dados, Decomposição, Algoritmos e Procedimentos e Paralelização.

4. Conclusões

O projeto *Logicamente* tem como finalidade motivar crianças e adolescentes a aprenderem conteúdos de Computação que envolvem programação, lógica e assuntos relacionados ao PC de maneira criativa, que são habilidades essenciais para a vida de qualquer indivíduo. Se estima com a inserção o PC no âmbito da Educação Básica, oportunizar a formação de habilidades e competências computacionais, apoiando a ciência e suas áreas de conhecimento. Essas habilidades e competências potencializam a capacidade de resolver problemas.

O jogo teve por objetivo ensinar criptografia trabalhando conjuntamente lógica de programação em consonância com as habilidades do PC. As crianças, hoje, já nascem imersas em um mundo digital, mas, ao contrário do que se possa imaginar, elas não conhecem o funcionamento desse mundo, apenas utilizam suas ferramentas passivamente. A opção pela inclusão do tema criptografia foi de grande valia para que pudesse ser abordado com o público-alvo posteriormente, o tema segurança da informação, que envolve questões importantes sobre os riscos que somos expostos ao utilizar as tecnologias, os quais se pode destacar: casos de violação de contas bancárias, acesso a informações sigilosas, invasão e destruição de sistemas, entre outros.

De acordo com os resultados expostos na Seção 3 do presente estudo, o jogo foi considerado uma iniciativa interessante, que despertou curiosidade pelo tema abordado, interesse em pesquisas e favoreceu a compreensão dos assuntos relacionados reforçando os conteúdos trabalhados pelo projeto *Logicamente*. Adicionalmente, o uso da computação desplugada foi uma abordagem interessante se considerarmos sua utilização em espaços com pouca ou nenhuma infraestrutura de tecnologia computacional. Realidade essa, bastante presente no cenário da Educação Básica pública brasileira. Além disso, o uso de materiais de baixo custo para criação dos objetos do jogo, o torna um objeto de aprendizagem acessível para implementação em qualquer escola.

Referências

- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., Grimley, M. (2009). Computer Science Unplugged: School students doing real computing without computers. *The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, 13(1):20–29.
- Groenwald, Cláudia; Olgin, Clarissa. Códigos e Senhas: Sequencia Didática com o tema Criptografia no Ensino Fundamental. X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010. Salvador. Anais SBEM: http://www.lematec.net.br/CDS/ENEM10/artigos/CC/T17_CC555.pdf
- Guarda, Graziela; Silva, Débora; Goulart, Ione. CriptoLab: Um game baseado em Computação Desplugada e Criptografia. In: Workshop sobre Educação em Computação (WED), XXVI, 2018, Natal. Anais: Sociedade Brasileira de Computação – SBC, 2018. p. 49 - 59.
- Pessoa, F. I. R; Araújo, A. S. O.; Andrade W. L.; Guerrero, D. D. S (2017) "T-mind: um Aplicativo Gamificado para Estímulo ao Desenvolvimento de Habilidades do Pensamento Computacional". In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), XXIII, 2017, Recife. Anais do SBIE. DOI: 10.5753/cbie.sbie.2017.645.
- Run Marco*. Jogo Digital Educacional – *All Can Code*. (2018, março). Disponível em <https://www.brainpop.com/games/runmarco/>
- Sociedade Brasileira de Computação (2017) Diretrizes para Ensino de Computação na Educação Básica. <http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>, Agosto.
- Wing, Jeannette M. *Computational thinking*. *Communications Of the Acm*, [s.l.], v. 49, n. 3, p.33-35, 1 mar. 2006. *Association for Computing Machinery (ACM)*. <http://dx.doi.org/10.1145/1118178.1118215>.