

Desvendando o Enigma: A Criptografia na Segunda Guerra Mundial, uma abordagem transversal da BNCC Computação com a Componente Curricular de História nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Barbara Rossi Munck dos Santos¹, José Luziel de Souza², Ronald Ribeiro Varandas¹

¹Colégio Santa Catarina de Juiz de Fora – Juiz de Fora, MG - Brasil

²Rede Santa Catarina – Diretoria Corporativa de Educação (DCE) – Tecnologia Educacional – São Paulo, SP – Brasil

barbara.santos@redesc-edu.org.br, jose.souza@redesc-edu.org.br,
ronald.varandas@redescedu.org.br

Abstract. *Historically, modern computing as we know it dates back to the important contributions of the British mathematician Alan Turing, who, during the Second World War, led efforts to crack Nazi codes, especially those generated by the Enigma Machine. The aim of this cross-curricular project (History and Computing) was to use the BBC micro:bit microcontroller to provide 9th grade students at a private school in the city of Juiz de Fora, MG, with a proposal for historical and practical experience, while also developing the specific skills of the curriculum component in question and, in a crosscurricular way, the skills of the Computing BNCC. The "Unraveling the Enigma" project also used active methodologies, enabling students to code and decrypt messages, while developing logical thinking, collaboration and critical thinking related to the historical moment.*

Resumo. *Historicamente, a computação moderna como a conhecemos remonta às importantes contribuições do matemático Britânico Alan Turing, que, durante a segunda guerra mundial liderou os esforços para decifrar os códigos nazistas, em especial os gerados pela máquina Enigma. Este trabalho se propôs de forma transversal (História e Computação) através do uso do microcontrolador BBC micro:bit levar aos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular da cidade de Juiz de Fora, MG, a proposta de vivência histórica e prática, observando o desenvolvimento das habilidades específicas da componente curricular em questão e de forma transversal as habilidades da BNCC Computação. O projeto "Desvendando o Enigma" utilizou-se também de metodologias ativas, possibilitando que os alunos programassem e decriptassem mensagens, enquanto desenvolviam raciocínio lógico, colaboração e pensamento crítico relacionados ao momento histórico.*

1. Objetivo Geral

Desenvolver uma compreensão profunda sobre o papel da criptografia e da inovação tecnológica na Segunda Guerra Mundial, mostrando aos estudantes, como o trabalho de Alan Turing e sua equipe foi decisivo para os desdobramentos da guerra e para os avanços

na Ciência da Computação, bem como, aliar uma prática capaz de desenvolver as habilidades do anexo da BNCC Computação de forma transversal na componente de História.

2. Objetivos Específicos

Explorar o conceito de criptografia e sua importância histórica na Segunda Guerra Mundial, especialmente o uso estratégico da máquina Enigma pelas forças alemãs.

Demonstrar a função e a estrutura básica da máquina Enigma, destacando seu papel como ferramenta de comunicação cifrada e a relevância da quebra desse código para o avanço da guerra, e da computação.

Analisar o papel de Alan Turing no contexto da guerra e sua contribuição crucial para a ciência da computação, registrando-o como um dos pioneiros da área.

Promover o uso de tecnologias educacionais, como o BBC micro:bit para desenvolver habilidades de programação e raciocínio lógico, fazendo uma ponte com conceitos históricos.

Fomentar o pensamento crítico, incentivando os estudantes a interpretar e contextualizar os acontecimentos da Segunda Guerra Mundial, com ênfase nos interesses geopolíticos, nas estratégias de inteligência militar e nas inovações tecnológicas.

Incentivar a análise das fontes históricas ligadas ao período, como documentos, relatos e contextos que mencionam a quebra da Enigma e suas implicações para o desenvolvimento de sistemas de segurança e inteligência.

Promover uma reflexão interdisciplinar entre História e Ciência, estimulando os alunos a verem a História não apenas como fatos passados, mas como um campo dinâmico que dialoga com outras áreas, revelando o impacto e o legado das inovações tecnológicas em eventos históricos e sociais.

3. Público-Alvo

O projeto "Desvendando o Enigma" foi uma proposta interdisciplinar que integrou História e Tecnologia Educacional para alunos do 9º ano do colégio Santa Catarina de Juiz de Fora - MG, promovendo uma compreensão profunda do papel da criptografia e

da inovação tecnológica na Segunda Guerra Mundial. Desenvolvido em parceria entre a professora de História e o especialista em Tecnologia Educacional, o projeto explorou o uso estratégico da máquina Enigma pelas forças nazistas e a contribuição decisiva de Alan Turing, destacando seu impacto na computação moderna. Com metodologias ativas como Aprendizagem Baseada em Projetos e Escape Room, os estudantes foram orientados a programar o microcontrolador BBC micro:bit para criar e decifrar mensagens criptografadas, fortalecendo habilidades como raciocínio lógico, colaboração e pensamento crítico. A atividade não apenas ensinou os fundamentos de criptografia e

programação, mas também estimulou uma visão crítica e interdisciplinar, conectando o contexto histórico ao mundo digital atual, em consonância com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

4. Habilidades Exploradas

O projeto "Desvendando o Enigma" foi idealizado para o 9º ano de História, fundamentado nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com foco no desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para o entendimento crítico dos eventos históricos e tecnológicos da Segunda Guerra Mundial. Em conformidade com as diretrizes da BNCC, a atividade promoveu a habilidade EF09HI13, que direciona os estudantes a descrever e contextualizar o surgimento do fascismo e do nazismo, a consolidação de estados totalitários e as práticas de extermínio, como o Holocausto. Esse contexto permitiu que os alunos desenvolvessem uma compreensão abrangente sobre os seguintes aspectos históricos e científicos:

Análise Crítica da Segunda Guerra Mundial: Os estudantes foram incentivados a examinar as causas e consequências do conflito, identificando os interesses, os conflitos e as estratégias políticas envolvidas, bem como o papel crucial da criptografia na vitória dos Aliados.

Impacto das Inovações Científicas: Ao explorar o papel da decodificação da máquina Enigma, eles puderam compreender como inovações tecnológicas influenciaram tanto o desenrolar da guerra quanto o avanço da sociedade e da ciência.

Reconhecimento de Cientistas e Contribuições à Computação: A trajetória de Alan Turing e seu impacto no desenvolvimento da ciência da computação foram analisados, permitindo que os alunos discutissem a relevância dos avanços científicos tanto no contexto de guerra quanto na sociedade moderna.

Inteligência Militar e Transformação Tecnológica: A atividade incentivou a compreensão dos conflitos bélicos e o papel da inteligência militar no surgimento de novas tecnologias, destacando como eventos históricos influenciaram mudanças sociais e tecnológicas duradouras. Além dessas habilidades específicas, o projeto trabalhou competências gerais da BNCC que enriqueceram a experiência de aprendizado:

Competência 1 (Conhecimento): Proporcionou uma reflexão crítica sobre o papel da tecnologia e da criptografia no cenário global, focando no contexto da Segunda Guerra Mundial.

Competência 5 (Cultura Digital): Incentivou o uso responsável e criativo do micro:bit, integrando cultura digital à resolução de desafios históricos.

Competência 7 (Argumentação): Desenvolveu a capacidade dos alunos de argumentarem, conectando eventos históricos à inovação científica e tecnológica.

Competência 10 (Responsabilidade e Cidadania): Promoveu a colaboração e o trabalho em equipe, proporcionando uma visão ampla sobre o impacto das decisões tecnológicas e éticas no contexto histórico e atual.

Este projeto, portanto, ofereceu uma abordagem prática e interdisciplinar, estimulando o desenvolvimento crítico e colaborativo a fim de promover o entendimento das intersecções entre História, ciência e tecnologia, preparando os alunos para uma análise cidadã e contextualizada dos eventos históricos.

Habilidades BNCC Computação

EF09CO05 - Analisar técnicas de criptografia para armazenamento e transmissão de dados.

EF09CO02 - Construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolares.

5. Recursos e Materiais Utilizados

Diversos recursos foram utilizados no desenvolvimento desta prática, foram eles: O Microcontrolador BBC micro:bit, desktop para a realização da programação do microcontrolador, sala de aula datashow, papelão, papéis, cola, tesoura para a construção e ornamentação da máquina Enigma.

6. Metodologia Detalhada de Desenvolvimento da Atividade ou de sua Aplicação na Educação Básica

Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP): Envolvendo os estudantes em um projeto de programação e decodificação, aplicando conceitos históricos na prática. Aprendizagem

Criativa: Estimulando a expressão criativa ao codificar e decodificar mensagens. Escape Room: Metodologia gamificada, promovendo a resolução de problemas de forma colaborativa, divididas nas etapas que se seguem.

7.1 Preparação e programação (primeira etapa)

Os estudantes foram desafiados a investigar a vida e as contribuições de Alan Turing, conectando sua trajetória ao contexto histórico da Segunda Guerra Mundial. Após essa pesquisa, receberam orientações sobre o sistema de código binário¹, com o qual Turing trabalhou de forma inovadora, e foram orientados a como programar as placas micro:bit para criar mensagens codificadas

7.2 Programação da mensagem codificado (segunda etapa)

Nesta etapa do projeto, os estudantes foram conduzidos ao laboratório de informática para programar as placas do micro:bit² desenvolvendo uma mensagem codificada. Com base em um código inicial³, cada grupo teve a liberdade de personalizar e aprimorar sua programação, adicionando elementos criativos e funcionais. Entre as possibilidades exploradas, os alunos puderam implementar comandos para iniciar a exibição dos códigos, incorporar movimentos e ativar diferentes funções por meio de botões, explorando amplamente as funcionalidades da plataforma. Esse momento permitiu que os estudantes não só aplicassem conhecimentos técnicos, mas também exercitassem criatividade e autonomia, propiciando um ambiente dinâmico e desafiador para o aprendizado⁴.

¹ [Figura 1 - Orientação sobre o código binário](#)

² [Figura 2 - programação do BBC Micro bit](#)

³ [Figura 3 - Código Binário](#)

⁴ [Figura 4 - Máquina Enigma - El Alamen](#)

7.3 Desafio de decodificação (terceira etapa)

Na culminância do projeto, os estudantes foram reunidos no salão de esportes — escolhido por sua estrutura e espaço adequado — para enfrentar o Desafio de Decodificação. Em um ambiente planejado para criar uma atmosfera de tensão e urgência, remetendo ao contexto da Segunda Guerra Mundial com efeitos de cenografia, iluminação e som, cada grupo teve a missão de decifrar as mensagens codificadas dos demais colegas. Esta atividade foi desenvolvida por meio da metodologia de *Escape Room*, promovendo um intenso trabalho em equipe e engajamento dos estudantes. Enfrentar desafios práticos de decodificação reforçou a importância da colaboração e da comunicação, elementos essenciais tanto para o sucesso da dinâmica quanto para a compreensão histórica e prática da criptografia⁵ nesse período crucial da História.

8. Avaliação

Os estudantes⁶ tiveram a oportunidade de aprender sobre um período crítico da história mundial, o impacto da criptografia e o papel essencial da ciência da computação na sociedade moderna. Essa atividade despertou nos estudantes a curiosidade pela tecnologia e pela ciência, promovendo uma consciência crítica sobre os avanços científicos e suas consequências históricas e sociais. Além disso, o BBC micro:bit apresenta um potencial pedagógico com infinitas possibilidades, pois, foi um recurso criado especificamente para a educação, pela sua configuração, com sensores e atuadores acoplados e de fácil programação (visual em blocos) permitiu também o desenvolvimento de habilidades da BNCC Computação, tudo isso, integrado e de forma transversal ao currículo.

⁵ [Figura 5 - Decodificação das mensagens codificadas no microcontrolador BBC Micro:bit](#)

⁶ [Vídeo 1 - Desvendando o Enigma a Criptografia na Segunda Guerra Mundial](#)

9. Referências

- ALVES, F. **Gamification: Como Criar Experiências de Aprendizagem Engajadoras: Um guia completo do conceito à prática.** São Paulo, SP: DVS Editora, 2015.
- Brasil (2018) “Base nacional comum curricular”, [ttp://basenacionalcomum.mec.gov.br/](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/)
- Brasil (2022) **Base Nacional Comum Curricular - Anexo à BNCC - Computação**, <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecercebn2-2022-bncc-computacao/file> Acesso em: 11 de dezembro de 2024.
- JOGO da imitação. Direção de Morten Tyldum. Produção: Nora Grossman; Ido Ostrowsky; Teddy Schwarzman. Los Angeles: Bristol Automotive, 2014. 1 DVD (114 min).
- KERRIGAN, Michael. **Enigma: a verdadeira história da quebra do código secreto e como ajudou a vencer a Segunda Guerra Mundial.** São Paulo: M. Books, 2020.
- PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 2008.
- Sociedade Brasileira de Computação (2019) **Diretrizes para ensino de computação na educação básica.** In: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/> Acesso em: 11 de dezembro de 2024.