

Uma abordagem de recuperação e reintegração de recursos educacionais digitais em flash aos acervos dos repositórios digitais

Thiago P. Cavalcante, Marcos Vinícius C. Souza, Ma. de Fatima C. de Souza

Instituto Universidade Virtual - Universidade Federal do Ceará - Av. Humberto Monte - Bela Vista, Fortaleza - CE, 60020-181

thiagopc@alu.ufc.br, marcosvinicius03@alu.ufc.br, fatimasouza@virtual.ufc.br

Abstract. *The advancement of more robust and faster web technologies, such as HTML5 and JavaScript, led to the end of support for Adobe Flash, resulting in a lack of effective strategies for retrieving and reintegrating digital educational resources (DER) into digital repositories. This lack creates significant gaps in access to this content, which was previously widely used by educators. Therefore, this study proposes the creation of a Flash file emulation approach to retrieve such materials and reintegrate them into the educational environment, ensuring their continuity and use in schools. This research successfully reintegrated 68 of the 150 DERs from the Athena Repository.*

Resumo. *O avanço de tecnologias web mais robustas e rápidas, como HTML5 e JavaScript, levou ao fim do suporte ao Adobe Flash, resultando na ausência de estratégias eficazes de recuperação e reintegração de recursos educacionais digitais (RED) aos repositórios digitais. Tal ausência, lacunas significativas no acesso a esses conteúdos, antes, amplamente utilizados por educadores. Nesse sentido, o presente estudo propõe a criação de uma abordagem de emulação de arquivos Flash, com o objetivo de recuperar tais materiais e reintegrá-los ao ambiente educacional, como forma de assegurar sua continuidade e utilização no contexto escolar. A presente pesquisa conseguiu reintegrar 68 dos 150 RED do Repositório Athena.*

1. Introdução

Durante décadas, o Adobe Flash foi uma ferramenta fundamental no desenvolvimento de conteúdos interativos para fins educacionais (Adobe, 2008). Isso porque o Flash emergiu nos anos 90 como a solução mais popular e democrática no mercado de tecnologias web interativas, viabilizando a criação de animações, jogos e simulações que enriqueceram o processo de ensino-aprendizagem (Maheswari, 2022). Sua flexibilidade e leveza, permitiram que Recursos Educacionais Digitais (RED), fossem produzidos e compartilhados em grande escala (Rocha, Debone e Wasserman, 2022).

Contudo, o avanço de tecnologias web mais robustas e rápidas, como HTML5 e JavaScript, levou à depreciação e ao fim do suporte ao Adobe Flash. Essa transição impactou severamente, tanto os RED, que não acompanharam essa evolução tecnológica, quanto os repositórios digitais que armazenavam inúmeros desses recursos (Farias et al, 2022). Esses materiais tornaram-se inacessíveis, comprometendo não apenas sua preservação histórica, mas também sua aplicabilidade pedagógica (Maheswari, 2022).

Dessa forma, o presente artigo propõe uma abordagem de emulação de arquivos Flash como etapa preparatória para o desenvolvimento de uma metodologia de transpilação (Cavalcante, 2025) desses conteúdos, para tecnologias mais recentes, como

HTML5 e JavaScript. O objetivo é explorar a viabilidade técnica dessa abordagem e seu potencial para assegurar a continuidade do acesso a importantes acervos de RED.

2. Metodologia

A metodologia adotada neste trabalho é do tipo aplicada e exploratória. Organizada em duas macro etapas, onde a primeira consiste na **construção do emulador (2.1)** usado na abordagem proposta e a segunda no **processo de utilização do emulador (2.2)**. Para melhor visualização foi elaborado um detalhamento visual, disposto na Figura 1. A seguir, cada uma das etapas será detalhada.

2.1. Construção do Emulador



2.2. Processo de Utilização do Emulador

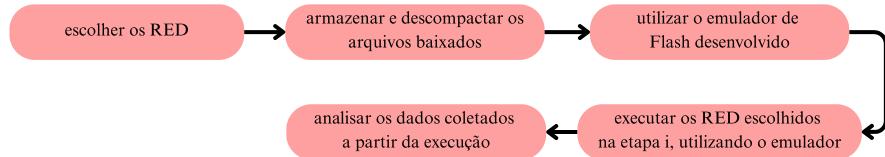


Figura 1. Detalhamento visual da Metodologia. (Autoral)

2.1. Construção do Emulador

O emulador¹ desenvolvido é constituído de dois arquivos. O primeiro deles é um *index.html* que serve de interface com o usuário, desenvolvido pelo autor principal deste trabalho. Já o segundo é o *swf2js.js* desenvolvido por Ienaga (2021), que emula a funcionalidade do antigo Flash Player, organizados conforme apresentado na Figura 2.

Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
index.html	06/06/2025 09:40	Opera GX Web Do...	2 KB
swf2js.js	06/06/2025 09:40	Javascript	786 KB

Figura 2. Pasta de Emulação. (Autoral)

A interface do emulador, definida no arquivo *index.html*, foi projetada para ser simples e funcional, atuando como o ponto de partida para o usuário. Ela consiste em um título (ponto 1), um botão de seleção de arquivo (*<input type="file">*), (ponto 2) e um contêiner *<div>* vazio (com o ID *swf-container*), (ponto 3), todos os pontos estão devidamente ilustrados na Figura 3a e na Figura 3b.

Quando um arquivo é selecionado, o script cria uma URL local para ele, usando *URL.createObjectURL()*, o que permite que o navegador accesse o arquivo sem a

¹O emulador foi desenvolvido e disponibilizado em um repositório público no GitHub. Link: https://github.com/Taginoyoshi/emulador_swf2js2exe/blob/main/index.html. Acesso em: 29 mai. 2025.

necessidade de um *upload* para o servidor. Uma vez que a URL do arquivo SWF é criada, o script invoca a função principal *swf2js.load()* para iniciar a emulação. Neste objeto, a propriedade *id* especifica o contêiner *swf-container* como o local onde o conteúdo renderizado (um elemento *<canvas>*) será inserido, enquanto as propriedades *width* e *height* definem as dimensões da área de emulação. Um arquivo SWF emulado, populando o *<div>* pode ser visualizado na Figura 3b.



(a) Interface do emulador. (b) RED sendo executado no emulador.

Figura 3. Interface mostrando como utilizar o emulador.

2.2. Processo de Utilização do Emulador

Nesta parte foram realizadas cinco etapas fundamentais para a execução dos testes sistemáticos nos RED em Flash presentes no repositório Athena². As etapas consistiam em: **i) escolher os RED em Flash presentes no Athena** (150 destes) **ii) armazenar e descompactar os arquivos baixados**, para análise posterior; **iii) utilizar o emulador de Flash desenvolvido**, na macro etapa 1, em HTML5 e JavaScript; **iv) executar os RED escolhidos na etapa i, utilizando o emulador desenvolvido**; **v) analisar os dados coletados a partir da execução** destes recursos. Foram escolhidos os 150 recursos em flash do Repositório Athena, especificamente na seção "Recursos Para Computador", conforme apresentado no ponto 1 da Figura 4.



Figura 4. Repositório Athena - Página de Recurso Para Computadores. (PROATIVA, 2015)

² Repositório de Recursos Educacionais Digitais. Link: <https://proativa.virtual.ufc.br/athena/sobre.html>. Acesso em: 29 Maio 2025.

Para iniciar o processo, foi necessário acessar o Repositório Athena e clicar na aba de Recursos -> Para computador, após essa ação, foi possível selecionar um RED do Athena ao preencher o campo da disciplina, ano e descritor, conforme indicado pelas setas em vermelho na Figura 4. Para esse exemplo, usamos o recurso “Reta Numérica na Lagoa”, conforme mostrado no ponto 2 da mesma Figura. Por fim, ao acessar a página, basta fazer o *download* do RED, clicando neste botão, apresentado pela seta na figura 5. Ao baixar o arquivo, é recomendável armazená-lo e descompactá-lo em um diretório local para melhor organização.



Figura 5. Repositório Athena - Tela de um RED. (PROATIVA, 2015)

Após a execução de todos os 150 RED, os dados foram coletados para análise e transferidos para uma planilha eletrônica, desenvolvida com o objetivo de auxiliar na catalogação dos recursos funcionais e identificar inconformidades.

A planilha contém sete campos, tais como: **1) Recurso** (área que registra o nome do RED); **2) Série/Ano** (para identificar o público alvo de determinado recurso); **3) Imagem** (para facilitar a identificação do RED); **4) Categoria do RED** (Jogos Educacionais, Simulações Interativas e outras categorias); **5) Status no site do Projeto Athena** (para saber se o RED está disponível ou não para *download*); **6) Funciona no emulador** (para registrar os testes bem sucedidos); **7) Observações** (para apontar possíveis problemas encontrados ou detalhes a serem observados posteriormente).

Após testar todos os recursos, foi constatado três categorias principais de inconformidades: **a) falhas de interação**, em que os arquivos executam porém possuem algumas funcionalidades comprometidas (botões que não funcionam, por exemplo); **b) falhas de execução**, em que o recurso é impossibilitado de ser inicializado e **c) desempenho ideal**.

3. Discussão sobre os achados da utilização do Emulador

De acordo com os dados coletados, constatou-se que, dentre os RED que demonstraram falhas, metade deles (41 recursos, ou 26,7% do total) foram categorizados como **falhas de execução**, apresentando falhas críticas principalmente no seu carregamento e a outra metade (também 41 recursos) foram categorizados como **falhas de interação**, exibindo limitações funcionais relacionadas à complexidade de suas animações. A Tabela 1 apresenta um resumo do desempenho dos RED.

Tabela 1. Desempenho dos RED no ambiente de emulação. (Autoral)

Status	Quantidade	Percentual	Observações
Não funcionais	82	54,7%	- 41 com falhas de execução - 41 com falhas de interação
Funcionais	68	45,3%	- 68 com desempenho ideal

4. Considerações Finais

Apesar de uma grande quantidade de RED em Flash do Athena terem apresentados falhas de interação ou mesmo, não terem sido executados no Emulador, totalizando 54,7%, sabe-se que houve uma parcela dentro dos 150 recursos que foram executados perfeitamente, equivalente 45,3%, abrindo assim a possibilidade de reativar esses recursos no repositório.

Dessa forma, como trabalhos futuros, intenta-se sanar os erros que se apresentaram para que o legado do Flash seja preservado e os repositórios voltem a utilizar esse tipo de arquivo. Por fim, esta pesquisa serviu como base para avaliar a precisão do método, desenvolvido por Cavalcante (2025) e reintegrar os RED em Flash ao acervo do repositório Athena.

Referências

- MAHESHWARI, Yogesh. (2022). Transforming Flash files to HTML5 and JavaScript. International Institute of Information Technology. [\[Link\]](#)
- IENAGA, Toshiyuki. (2021). About. SWF/Flash to HTML5. [\[Link\]](#) Acesso em: 29 mai. 2025.
- ROCHA, Julci; DEBONE, Alessandra; WASSERMAN, Camila. Centro de Inovação para Educação Brasileira. CIEB: Guia da Jornada de RED. Jornada de recursos Educacionais Digitais. 1e edição, São Paulo, E-book em pdf, CIEB, 2022. [\[Link\]](#)
- ADOBE Systems Incorporated. SWF File Format Specification Version 10. Publicado em novembro de 2008. [\[Link\]](#)
- FARIAS, Francelmo Guimarães de; CARVALHO, Alaide Lisandra Melo; RODRIGUES, Robson Lael de Melo; DE OLIVEIRA, Nelson Ion; MAIA, Dennys Leite. Impacto da descontinuidade da tecnologia Flash na disponibilidade dos Objetos de Aprendizagem em repositórios educacionais. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 6. , 2021, Evento Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 90-99. [\[Link\]](#)
- CAVALCANTE, Thiago Pires. Reintegrando os RED em Flash ao Acervo do Re却itório Athena e as Práticas Docentes. 2025. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas e Mídias Digitais) – Instituto UFC Virtual, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2025.