

CONSTRUINDO PONTES DIGITAIS: CAMINHOS PARA O FUTURO DA PRESERVAÇÃO E ACESSO

HENRIQUE S. MAMEDE

UNIVERSIDADE ABERTA / INESC TEC

7/Nov/2024

SUMÁRIO

Introdução

Preservação Digital

Desafios Atuais da Preservação Digital

Iniciativas Globais e Melhores Práticas

Parcerias e Colaborações Globais

Sustentabilidade na Preservação Digital

Novas Tecnologias na Preservação Digital

Perspetivas Futuras

Conclusões



INTRODUÇÃO



- O **DIA INTERNACIONAL DA PRESERVAÇÃO DIGITAL** (1ª QUINTA-FEIRA DO MÊS DE NOVEMBRO) É CELEBRADO ANUALMENTE PARA CONSCIENTIZAR SOBRE A IMPORTÂNCIA DA PRESERVAÇÃO DE DADOS E DOCUMENTOS DIGITAIS, FUNDAMENTAIS PARA GARANTIR O ACESSO A INFORMAÇÕES CULTURAIS, CIENTÍFICAS E HISTÓRICAS PARA FUTURAS GERAÇÕES. NUM MUNDO CADA VEZ MAIS DIGITAL, ESTA DATA DESTACA A NECESSIDADE DE ESTRATÉGIAS EFICAZES PARA PROTEGER CONTEÚDOS DIGITAIS CONTRA PERDA, DETERIORAÇÃO E OBSOLESCÊNCIA TECNOLÓGICA, PROMOVENDO A CONTINUIDADE DO CONHECIMENTO E A VALORIZAÇÃO DO PATRIMÔNIO DIGITAL GLOBAL

INTRODUÇÃO



- A PRESERVAÇÃO DIGITAL É ESSENCIAL PARA GARANTIR QUE INFORMAÇÕES E CONHECIMENTOS ESTEJAM ACESSÍVEIS NO FUTURO, INDEPENDENTEMENTE DAS MUDANÇAS TECNOLÓGICAS. SEM PRÁTICAS EFICAZES DE PRESERVAÇÃO, DADOS IMPORTANTES PODERIAM SE PERDER, COMPROMETENDO O LEGADO CULTURAL, CIENTÍFICO E HISTÓRICO QUE SUSTENTA O AVANÇO DA SOCIEDADE.

PRESERVAÇÃO DIGITAL

- **PRESERVAÇÃO DIGITAL?**

- CONJUNTO DE **PROCESSOS, ESTRATÉGIAS E AÇÕES** NECESSÁRIAS PARA GARANTIR O ACESSO CONTÍNUO A **RECURSOS DIGITAIS** AO LONGO DO TEMPO – **PATRIMÓNIO DIGITAL** (PARTE ESSENCIAL DA MEMÓRIA COLETIVA E CULTURAL DA HUMANIDADE)
- UMA PRESERVAÇÃO DIGITAL EFICAZ GARANTE QUE OS CONTEÚDOS DIGITAIS PERMANECEM ACESSÍVEIS, LEGÍVEIS E UTILIZÁVEIS POR FUTURAS GERAÇÕES – **PROTEÇÃO DO PATRIMÓNIO DIGITAL.**

Não é apenas uma questão técnica, mas também uma responsabilidade cultural e ética.

PRESERVAÇÃO DIGITAL

- CONTUDO - OS FORMATOS DIGITAIS POSSUEM UMA **NATUREZA EFÊMERA!**
 - RÁPIDA EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA
- RISCOS:
 - OBSOLESCÊNCIA DE HARDWARE;
 - OBSOLESCÊNCIA DE SOFTWARE;
 - DETERIORAÇÃO FÍSICA;
 - HUMANOS E NATURAIS.

PRESERVAÇÃO DIGITAL



- **EXEMPLOS DE PERDAS DIGITAIS SIGNIFICATIVAS:**
- **DOCUMENTOS HISTÓRICOS DIGITAIS:** DOCUMENTOS DO INÍCIO DA ERA DA COMPUTAÇÃO FORAM ARMAZENADOS EM FITAS MAGNÉTICAS E DISQUETES QUE SE TORNARAM ILEGÍVEIS DEVIDO À DETERIORAÇÃO FÍSICA E À FALTA DE LEITORES COMPATÍVEIS.
 - POR EXEMPLO, PESQUISAS CIENTÍFICAS E DOCUMENTOS DE ÓRGÃOS GOVERNAMENTAIS DA DÉCADA DE 1980 ARMAZENADOS NESSES SUPORTES SOFRERAM PERDAS IRREPARÁVEIS.
- **FALÊNCIA DE SOFTWARE E SERVIÇOS ONLINE:** EMPRESAS DE SOFTWARE E SERVIÇOS ONLINE QUE ENCERRARAM SUAS ATIVIDADES DEIXARAM MUITOS UTILIZADORES SEM ACESSO A DADOS ARMAZENADOS NESSES SERVIÇOS.
 - UM EXEMPLO É A FALÊNCIA DO SITE GEOCITIES EM 2009, QUE RESULTOU NO DESAPARECIMENTO DE MILHARES DE PÁGINAS WEB E INFORMAÇÕES PESSOAIS.
- **PROJETOS AUDIOVISUAIS:** ARQUIVOS DE ÁUDIO E VÍDEO ARMAZENADOS EM FORMATOS E TECNOLOGIAS ESPECÍFICAS TAMBÉM ENFRENTAM RISCOS DE PERDA.
 - POR EXEMPLO, FILMES DIGITAIS ARMAZENADOS EM FORMATOS ANTIGOS QUE NÃO FORAM MIGRADOS PARA FORMATOS ATUAIS TORNAM-SE INACESSÍVEIS.



PRESERVAÇÃO DIGITAL

- EM SUMA:

A preservação digital é crucial para **proteger o património digital** contra a efemeridade dos formatos digitais, a obsolescência da tecnologia e outros riscos. Sem **estratégias adequadas**, corremos o risco de perder informações valiosas, conhecimento e artefatos culturais. Implementar **práticas eficazes** de preservação, como a migração regular de arquivos para formatos atualizados e a duplicação em múltiplos suportes, é essencial para garantir que o património digital permaneça acessível e intacto para as **gerações futuras**.

DESAFIOS ATUAIS DA PRESERVAÇÃO DIGITAL (1/3)

1. **OBSOLESCÊNCIA TECNOLÓGICA:** HARDWARE E SOFTWARE TORNAM-SE OBSOLETOS RAPIDAMENTE.
2. **VOLUME E DIVERSIDADE DE DADOS:** EXPLOSÃO DO VOLUME DE DADOS E DA VARIEDADE DE FORMATOS DIGITAIS CRIA COMPLEXIDADE DE ARMAZENAMENTO E PRESERVAÇÃO.
3. **GARANTIA DE AUTENTICIDADE E INTEGRIDADE:** ASSEGURAR QUE OS MATERIAIS DIGITAIS PERMANEÇAM INALTERADOS E AUTÊNTICOS AO LONGO DO TEMPO.
4. **SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA E DE RECURSOS:** REQUER INVESTIMENTOS CONTÍNUOS EM INFRAESTRUTURA, TECNOLOGIA E RECURSOS HUMANOS
5. **QUESTÕES LEGAIS E ÉTICAS:** LEIS DE DIREITOS AUTORAIS, PRIVACIDADE E PROTEÇÃO DE DADOS PODEM LIMITAR A CAPACIDADE DE PRESERVAR E FORNECER ACESSO A MATERIAIS DIGITAIS

DESAFIOS ATUAIS DA PRESERVAÇÃO DIGITAL (2/3)

6. **FALTA DE PADRÕES E INTEROPERABILIDADE:** AUSÊNCIA DE PADRÕES UNIVERSAIS PARA FORMATOS DE ARQUIVO, METADADOS E PRÁTICAS DE PRESERVAÇÃO DIFICULTA A EFICIÊNCIA DOS PROCESSOS DE PRESERVAÇÃO.
7. **METADADOS INSUFICIENTES OU INADEQUADOS:** COMPROMETE A USABILIDADE E A ACESSIBILIDADE FUTURAS DOS RECURSOS PRESERVADOS.
8. **DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS E CAPACITAÇÃO:** ESCASSEZ DE PROFISSIONAIS QUALIFICADOS EM PRESERVAÇÃO DIGITAL.
9. **ACESSO FUTURO E USABILIDADE:** ANTECIPAR MUDANÇAS TECNOLÓGICAS E NECESSIDADES DOS UTILIZADORES.
10. **SEGURANÇA DIGITAL E PROTEÇÃO CONTRA AMEAÇAS:** ATAQUES CIBERNÉTICOS, MALWARE E OUTROS RISCOS DE SEGURANÇA PODEM COMPROMETER A INTEGRIDADE DOS MATERIAIS DIGITAIS.

DESAFIOS ATUAIS DA PRESERVAÇÃO DIGITAL (3/3)

- 11. ESTRATÉGIAS DE MIGRAÇÃO E EMULAÇÃO:** DECIDIR ENTRE MIGRAR DADOS PARA NOVOS FORMATOS OU EMULAR AMBIENTES ANTIGOS PARA PRESERVAR A FUNCIONALIDADE ORIGINAL DOS MATERIAIS .
- 12. CONSCIENTIZAÇÃO:** FALTA DE COMPREENSÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA PRESERVAÇÃO DIGITAL ENTRE GESTORES E FORMULADORES DE POLÍTICAS.
- 13. SISTEMAS DE GESTÃO E INFRAESTRUTURA ADEQUADOS:** SISTEMAS ESCALÁVEIS, SEGUROS E EFICIENTES.
- 14. EVOLUÇÃO DA PRÁTICAS E TECNOLOGIAS DE PRESERVAÇÃO:** ESFORÇO CONTÍNUO DE ATUALIZAÇÃO E ABERTURA PARA A INOVAÇÃO.
- 15. COLABORAÇÃO E PARCERIAS:** ESFORÇO COLETIVO QUE SE BENEFICIA DA COLABORAÇÃO ENTRE INSTITUIÇÕES, SETORES E DISCIPLINAS. COM COORDENAÇÃO E ALINHAMENTO DE OBJETIVOS.



INICIATIVAS GLOBAIS E MELHORES PRÁTICAS

- **OAIS (OPEN ARCHIVAL INFORMATION SYSTEM) E ISO 14721**
- MODELO DE REFERÊNCIA PARA A PRESERVAÇÃO DE INFORMAÇÃO DIGITAL QUE DEFINE AS FUNÇÕES E RESPONSABILIDADES DE UM REPOSITÓRIO DIGITAL PARA ASSEGURAR A ACESSIBILIDADE E INTEGRIDADE DOS ARQUIVOS AO LONGO DO TEMPO.
- DESENVOLVIDO INICIALMENTE POR INSTITUIÇÕES DO SETOR ESPACIAL, O OAIS TORNOU-SE UM PADRÃO INTERNACIONAL ESSENCIAL PARA ORGANIZAÇÕES QUE LIDAM COM A PRESERVAÇÃO DIGITAL.
- A **NORMA ISO 14721** É A PADRONIZAÇÃO DO MODELO OAIS. DESCREVE OS REQUISITOS PARA UM SISTEMA DE ARQUIVO DIGITAL CONFIÁVEL E É AMPLAMENTE ADOTADA COMO REFERÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DE REPOSITÓRIOS DIGITAIS EM TODO O MUNDO. GARANTE QUE AS PRÁTICAS DE PRESERVAÇÃO ESTEJAM ALINHADAS COM PRINCÍPIOS INTERNACIONALMENTE RECONHECIDOS, PROMOVENDO INTEROPERABILIDADE E CONSISTÊNCIA.

INICIATIVAS GLOBAIS E MELHORES PRÁTICAS



- **INICIATIVA LOCKSS (LOTS OF COPIES KEEP STUFF SAFE)**
- SISTEMA DE PRESERVAÇÃO DIGITAL DESENVOLVIDO PELA UNIVERSIDADE DE STANFORD.
- SEU PRINCÍPIO BASEIA-SE NA CRIAÇÃO DE MÚTIPLAS CÓPIAS DE UM CONTEÚDO DIGITAL DISTRIBUÍDAS POR DIFERENTES LOCAIS, FORMANDO UMA REDE DE PRESERVAÇÃO DESCENTRALIZADA.
- VISA PROTEGER OS DADOS DE POSSÍVEIS PERDAS CAUSADAS POR FALHAS DE HARDWARE, CORRUPÇÃO DE ARQUIVOS OU DESASTRES NATURAIS.

INICIATIVAS GLOBAIS E MELHORES PRÁTICAS



- **EUROPEANA**
- INICIATIVA DA UNIÃO EUROPEIA QUE DISPONIBILIZA UM VASTO ACERVO DIGITAL DE RECURSOS CULTURAIS E CIENTÍFICOS DE BIBLIOTECAS, MUSEUS E ARQUIVOS EM TODA A EUROPA. AGREGADOR, FACILITANDO O ACESSO A MILHÕES DE LIVROS, OBRAS DE ARTE, VÍDEOS E DOCUMENTOS HISTÓRICOS.
- A PRESERVAÇÃO DIGITAL É UM DOS OBJETIVOS CENTRAIS DA EUROPEANA, QUE PROMOVE BOAS PRÁTICAS, PADRÕES COMUNS E INTEROPERABILIDADE ENTRE INSTITUIÇÕES. A EUROPEANA TAMBÉM INCENTIVA A PARTICIPAÇÃO E A COLABORAÇÃO DE DIFERENTES ATORES CULTURAIS PARA GARANTIR QUE O PATRIMÓNIO DIGITAL EUROPEU SEJA PRESERVADO E MANTIDO ACESSÍVEL A LONGO PRAZO.

INICIATIVAS GLOBAIS E MELHORES PRÁTICAS



- **BIBLIOTECA DO CONGRESSO DOS EUA**
- A BIBLIOTECA DO CONGRESSO É UMA DAS INSTITUIÇÕES MAIS AVANÇADAS NO CAMPO DA PRESERVAÇÃO DIGITAL. ELA LANÇOU INICIATIVAS COMO O PROGRAMA NACIONAL DE PRESERVAÇÃO DA INFORMAÇÃO DIGITAL (NDIIPP), QUE TRABALHA PARA DESENVOLVER INFRAESTRUTURAS, PADRÕES E ESTRATÉGIAS PARA PRESERVAR CONTEÚDOS DIGITAIS, INCLUINDO ARQUIVOS DA WEB, DADOS CIENTÍFICOS, DOCUMENTOS GOVERNAMENTAIS E OBRAS CULTURAIS.
- A BIBLIOTECA TAMBÉM DESENVOLVEU SISTEMAS PRÓPRIOS, COMO O SISTEMA DE ARQUIVAMENTO DIGITAL (DAS), QUE SEGUE O MODELO OAIS E ASSEGURA A PRESERVAÇÃO DOS ARQUIVOS EM LONGO PRAZO. ATRAVÉS DE PARCERIAS E PESQUISAS CONTÍNUAS, A BIBLIOTECA DO CONGRESSO DESEMPENHA UM PAPEL FUNDAMENTAL NO AVANÇO DAS MELHORES PRÁTICAS EM PRESERVAÇÃO DIGITAL.

PARCERIAS E COLABORAÇÕES GLOBAIS (1/3)

- **IMPORTÂNCIA DA COOPERAÇÃO INTERNACIONAL EM PROJETOS DE PRESERVAÇÃO DIGITAL**

- A NATUREZA DINÂMICA E TECNOLÓGICA DOS RECURSOS DIGITAIS SIGNIFICA QUE NENHUM PAÍS OU INSTITUIÇÃO PODE, ISOLADAMENTE, ENFRENTAR TODOS OS OBSTÁCULOS ASSOCIADOS À PRESERVAÇÃO A LONGO PRAZO. A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL É ESSENCIAL POR VÁRIAS RAZÕES:
- **PARTILHA DE CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIAS:** DIFERENTES PAÍSES E INSTITUIÇÕES POSSUEM NÍVEIS VARIADOS DE *EXPERTISE* E RECURSOS. A COLABORAÇÃO PERMITE A TROCA DE MELHORES PRÁTICAS, METODOLOGIAS E LIÇÕES APRENDIDAS, ENRIQUECENDO A CAPACIDADE COLETIVA DE PRESERVAÇÃO
- **DESENVOLVIMENTO DE PADRÕES E PROTOCOLOS GLOBAIS:** A HARMONIZAÇÃO DE NORMAS E PADRÕES FACILITA A INTEROPERABILIDADE ENTRE SISTEMAS E GARANTE QUE OS RECURSOS DIGITAIS SEJAM ACESSÍVEIS E COMPREENSÍVEIS GLOBALMENTE
- **ECONOMIA DE ESCALA:** PROJETOS COLABORATIVOS PERMITEM A OTIMIZAÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS E HUMANOS, REDUZINDO CUSTOS INDIVIDUAIS E EVITANDO A DUPLICAÇÃO DE ESFORÇOS.
- **ABORDAGEM A DESAFIOS COMUNS:** QUESTÕES COMO A OBSOLESCÊNCIA TECNOLÓGICA, FORMATOS PROPRIETÁRIOS E DIREITOS AUTORAIS REQUEREM SOLUÇÕES QUE MUITAS VEZES TRANSCENDEM CAPACIDADES NACIONAIS.
- **PRESERVAÇÃO DA DIVERSIDADE CULTURAL E LINGUÍSTICA:** A COLABORAÇÃO GLOBAL ASSEGURA QUE RECURSOS DE DIFERENTES CULTURAS E LÍNGUAS SEJAM PRESERVADOS, PROMOVENDO A DIVERSIDADE E O ACESSO UNIVERSAL AO CONHECIMENTO.

PARCERIAS E COLABORAÇÕES GLOBAIS (2/3)

- REDES DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA PRESERVAÇÃO DIGITAL

- 1. DIGITAL PRESERVATION COALITION (DPC)

- DESCRIÇÃO: FUNDADA EM 2001 NO REINO UNIDO, A DPC É UMA ORGANIZAÇÃO SEM FINS LUCRATIVOS QUE REÚNE INSTITUIÇÕES COMPROMETIDAS COM A PRESERVAÇÃO DIGITAL. SEU OBJETIVO É ASSEGURAR QUE MATERIAIS DIGITAIS PERMANEÇAM ACESSÍVEIS NO FUTURO.
- OBJETIVOS E ATIVIDADES:
 - CAPACITAÇÃO: OFERECE TREINAMENTO E RECURSOS EDUCACIONAIS PARA PROFISSIONAIS NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO DIGITAL.
 - ADVOCACY: PROMOVE A IMPORTÂNCIA DA PRESERVAÇÃO DIGITAL JUNTO A GOVERNOS E ENTIDADES FINANCIADORAS.
 - PESQUISA E DESENVOLVIMENTO: APOIA PROJETOS QUE DESENVOLVEM NOVAS TÉCNICAS E FERRAMENTAS DE PRESERVAÇÃO.
 - COMUNIDADE DE PRÁTICA: FACILITA A COLABORAÇÃO E O COMPARTILHAMENTO DE CONHECIMENTOS ENTRE SEUS MEMBROS, QUE INCLUEM BIBLIOTECAS NACIONAIS, UNIVERSIDADES, ARQUIVOS E MUSEUS.
- IMPORTÂNCIA:
 - DPC ATUA COMO UM CATALISADOR PARA A AÇÃO COLETIVA, AJUDANDO A COORDENAR ESFORÇOS E EVITAR REDUNDÂNCIAS. FORNECE UMA PLATAFORMA PARA DISCUSSÃO DE DESAFIOS EMERGENTES E DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES INOVADORAS.

PARCERIAS E COLABORAÇÕES GLOBAIS (3/3)

- REDES DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA PRESERVAÇÃO DIGITAL
- 2. INTERNATIONAL INTERNET PRESERVATION CONSORTIUM (IIPC)
 - DESCRIÇÃO: ESTABELECIDO EM 2003, O IIPC É UM CONSÓRCIO INTERNACIONAL DEDICADO AO ARQUIVO DA INTERNET. SEUS MEMBROS SÃO INSTITUIÇÕES QUE RECONHECEM A IMPORTÂNCIA DE PRESERVAR CONTEÚDOS DA WEB PARA FUTURAS GERAÇÕES.
 - OBJETIVOS E ATIVIDADES:
 - DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS: CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SOFTWARE PARA CAPTURA, ARMAZENAMENTO E ACESSO A CONTEÚDOS WEB, COMO O HERITRIX E O WAYBACK MACHINE.
 - ESTABELECIMENTO DE PADRÕES: TRABALHA NA PADRONIZAÇÃO DE FORMATOS E PROTOCOLOS PARA GARANTIR A INTEROPERABILIDADE DOS ARQUIVOS WEB.
 - PROJETOS COLABORATIVOS: REALIZA INICIATIVAS CONJUNTAS PARA ARQUIVAR CONTEÚDOS RELACIONADOS A EVENTOS GLOBAIS SIGNIFICATIVOS, COMO ELEIÇÕES OU DESASTRES NATURAIS.
 - COMPARTILHAMENTO DE CONHECIMENTO: ORGANIZA CONFERÊNCIAS, WORKSHOPS E GRUPOS DE TRABALHO PARA PROMOVER A TROCA DE EXPERIÊNCIAS.
 - IMPORTÂNCIA:
 - O IIPC AJUDA A ENFRENTAR O DESAFIO DA NATUREZA EFÊMERA DA WEB, ASSEGURANDO QUE INFORMAÇÕES VALIOSAS NÃO SEJAM PERDIDAS.
 - ATRAVÉS DA COLABORAÇÃO, AS INSTITUIÇÕES PODEM ARQUIVAR UMA PARCELA MAIOR DA INTERNET DO QUE CONSEGUIRIAM INDIVIDUALMENTE.

SUSTENTABILIDADE NA PRESERVAÇÃO DIGITAL (1/3)

- **DESAFIO DA SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA E TÉCNICA NA PRESERVAÇÃO A LONGO PRAZO**
- ENFRENTA DESAFIOS SIGNIFICATIVOS RELACIONADOS À SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA E TÉCNICA. GARANTIR QUE OS RECURSOS DIGITAIS PERMANEÇAM ACESSÍVEIS E ÍNTEGROS AO LONGO DE DÉCADAS OU SÉCULOS EXIGE INVESTIMENTOS CONTÍNUOS E PLANEAMENTO ESTRATÉGICO.
- **SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA:**
 - INVESTIMENTO CONTÍNUO: MANUTENÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE ARMAZENAMENTO, ATUALIZAÇÃO DE HARDWARE E SOFTWARE, FORMAÇÃO DE PESSOAL, REQUER FINANCIAMENTO CONSTANTE.
 - MODELOS DE FINANCIAMENTO: INSTITUIÇÕES MUITAS VEZES DEPENDEM DE ORÇAMENTOS LIMITADOS OU DE FINANCIAMENTO DE PROJETOS COM DURAÇÃO DEFINIDA, O QUE NÃO É COMPATÍVEL COM A NATUREZA CONTÍNUA DA PRESERVAÇÃO DIGITAL.
 - CUSTOS CRESCENTES: O AUMENTO EXPONENCIAL DE DADOS A SEREM PRESERVADOS ELEVA OS CUSTOS DE ARMAZENAMENTO E GESTÃO.
- **SUSTENTABILIDADE TÉCNICA:**
 - OBSOLESCÊNCIA TECNOLÓGICA: RÁPIDA EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA PODE TORNAR HARDWARE, SOFTWARE E FORMATOS DE ARQUIVO OBSOLETOS EM CURTOS PERÍODOS, EXIGINDO MIGRAÇÕES FREQUENTES.
 - COMPLEXIDADE DOS DADOS: NOVOS TIPOS DE DADOS, COMO AQUELES PROVENIENTES DE MÍDIAS SOCIAIS, REALIDADE VIRTUAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, ADICIONAM CAMADAS DE COMPLEXIDADE À PRESERVAÇÃO.
 - ESCASSEZ DE PROFISSIONAIS QUALIFICADOS: HÁ UMA PROCURAA CRESCENTE POR ESPECIALISTAS EM PRESERVAÇÃO DIGITAL, MAS A OFERTA DE PROFISSIONAIS QUALIFICADOS NÃO ACOMPANHA O RITMO.

SUSTENTABILIDADE NA PRESERVAÇÃO DIGITAL (2/3)

- **IMPACTO AMBIENTAL DO ARMAZENAMENTO DIGITAL E A BUSCA POR SOLUÇÕES MAIS ECOLÓGICAS**
- O ARMAZENAMENTO E PROCESSAMENTO DE DADOS DIGITAIS TÊM UM IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO, PRINCIPALMENTE DEVIDO AO CONSUMO DE ENERGIA DOS DATA CENTERS E À EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA ASSOCIADA.

1. CONSUMO DE ENERGIA DOS DATA CENTERS:

1. **ALTA DEMANDA ENERGÉTICA:** DATA CENTERS OPERAM 24 HORAS POR DIA, EXIGINDO GRANDES QUANTIDADES DE ELETRICIDADE PARA FUNCIONAMENTO E REFRIGERAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.
2. **CRESCIMENTO EXPONENCIAL DE DADOS:** O AUMENTO CONTÍNUO NO VOLUME DE DADOS LEVA À EXPANSÃO DOS DATA CENTERS, AMPLIANDO O CONSUMO ENERGÉTICO.

2. EMISSÃO DE CARBONO:

1. **FONTES DE ENERGIA NÃO RENOVÁVEIS:** MUITOS DATA CENTERS DEPENDEM DE ELETRICIDADE GERADA A PARTIR DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS, CONTRIBUINDO PARA A PEGADA DE CARBONO.
2. **REFRIGERAÇÃO:** SISTEMAS DE AR-CONDICIONADO INDUSTRIAL UTILIZADOS EM DATA CENTERS SÃO INTENSIVOS EM ENERGIA E PODEM UTILIZAR REFRIGERANTES COM ALTO POTENCIAL DE AQUECIMENTO GLOBAL.

3. E-LIXO (RESÍDUOS ELETRÔNICOS):

1. **CICLO DE VIDA CURTO:** A SUBSTITUIÇÃO FREQUENTE DE EQUIPAMENTOS DE TI GERA RESÍDUOS ELETRÔNICOS QUE, SE NÃO DESCARTADOS CORRETAMENTE, PODEM CAUSAR POLUIÇÃO AMBIENTAL.

SUSTENTABILIDADE NA PRESERVAÇÃO DIGITAL (3/3)

- **PRESERVAÇÃO DIGITAL ECOLÓGICA E SUA IMPORTÂNCIA NO CONTEXTO DE CRESCIMENTO EXPONENCIAL DE DADOS**
- O CONCEITO DE **PRESERVAÇÃO DIGITAL ECOLÓGICA** REFERE-SE À INTEGRAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS E AMBIENTALMENTE RESPONSÁVEIS NOS PROCESSOS DE PRESERVAÇÃO DIGITAL. ISSO ENVOLVE A CONSIDERAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL EM TODAS AS ETAPAS, DESDE A CRIAÇÃO ATÉ O ARMAZENAMENTO E ACESSO AOS RECURSOS DIGITAIS.

1. IMPORTÂNCIA DA PRESERVAÇÃO DIGITAL ECOLÓGICA:

1. **RESPONSABILIDADE AMBIENTAL:** AS INSTITUIÇÕES TÊM O DEVER DE MINIMIZAR O IMPACTO AMBIENTAL DE SUAS ATIVIDADES, INCLUINDO A PRESERVAÇÃO DIGITAL.
2. **SUSTENTABILIDADE A LONGO PRAZO:** PRÁTICAS ECOLÓGICAS CONTRIBUEM PARA A VIABILIDADE CONTÍNUA DOS PROGRAMAS DE PRESERVAÇÃO, REDUZINDO CUSTOS OPERACIONAIS E RISCOS ASSOCIADOS A RECURSOS ENERGÉTICOS NÃO SUSTENTÁVEIS.
3. **CONSCIENTIZAÇÃO SOCIAL:** A ADOÇÃO DE PRÁTICAS ECOLÓGICAS REFLETE UMA CONSCIÊNCIA CRESCENTE SOBRE A IMPORTÂNCIA DA SUSTENTABILIDADE E PODE INFLUENCIAR POSITIVAMENTE A REPUTAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES.

NOVAS TECNOLOGIAS NA PRESERVAÇÃO DIGITAL

- NOVAS TECNOLOGIAS EMERGEM, ELAS NÃO APENAS APRESENTAM DESAFIOS, MAS TAMBÉM OFERECEM OPORTUNIDADES PARA REDEFINIR COMO PRESERVAMOS E ACESSAMOS O CONHECIMENTO DIGITAL.
- COMO GARANTIR O **ACESSO A LONGO PRAZO** A COLEÇÕES DIGITAIS PARA INVESTIGAÇÃO, EDUCAÇÃO E INOVAÇÃO, TENDO EM CONSIDERAÇÃO OS DESAFIOS MENCIONADOS?



NOVAS TECNOLOGIAS NA PRESERVAÇÃO DIGITAL

Não Exaustivo

- **A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) E A AUTOMAÇÃO NA PRESERVAÇÃO DIGITAL**
- **GERAÇÃO AUTOMÁTICA DE METADADOS:** RECONHECIMENTO DE PADRÕES IDENTIFICAM INFORMAÇÕES RELEVANTES, COMO TÍTULO, AUTOR, DATA E PALAVRAS-CHAVE, AGILIZANDO O PROCESSO DE CATALOGAÇÃO
- **DETECÇÃO DE ANOMALIAS E INTEGRIDADE DOS DADOS:** MONITORAR CONTINUAMENTE OS REPOSITÓRIOS DIGITAIS PARA IDENTIFICAR CORRUPÇÕES DE DADOS, ARQUIVOS DANIFICADOS OU ALTERAÇÕES NÃO AUTORIZADAS
- **ANÁLISE DE CONTEÚDO MULTIMÉDIA:** ALGORITMOS DE IA PODEM ANALISAR ARQUIVOS DE ÁUDIO, VÍDEO E IMAGEM, IDENTIFICANDO ELEMENTOS COMO OBJETOS, ROSTOS, FALA E CENÁRIOS, ENRIQUECENDO OS METADADOS E FACILITANDO A PROCURAA POR CONTEÚDOS ESPECÍFICOS.
- **AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS REPETITIVOS:** TAREFAS ROTINEIRAS, COMO VERIFICAÇÃO DE INTEGRIDADE DE ARQUIVOS, BACKUP E MONITORIZAÇÃO DE SISTEMAS, PODEM SER AUTOMATIZADAS USANDO IA.

NOVAS TECNOLOGIAS NA PRESERVAÇÃO DIGITAL

Não Exaustivo

- **BLOCKCHAIN NA PRESERVAÇÃO DIGITAL**
- **GARANTIA DE INTEGRIDADE E AUTENTICIDADE DOS DADOS:** CRIAÇÃO DE REGISTOS IMUTÁVEIS QUE ASSEGURAM QUE OS DADOS NÃO FORAM ALTERADOS DESDE O MOMENTO DE SUA INSERÇÃO. ADA TRANSAÇÃO OU ALTERAÇÃO É REGISTRADA EM UM BLOCO, VINCULADO CRIPTOGRAFICAMENTE AO BLOCO ANTERIOR, FORMANDO UMA CADEIA SEGURA.
- **REGISTO DE PROVENIÊNCIA E AUDITORIA:** HISTÓRICO TRANSPARENTE E VERIFICÁVEL DE TODAS AS INTERAÇÕES COM O RECURSO DIGITAL.
- **DESCENTRALIZAÇÃO DO ARMAZENAMENTO:** DISTRIBUI OS DADOS POR MÚLTIPLOS NÓS NA REDE, REDUZINDO O RISCO DE PERDA OU CORRUPÇÃO NUM ÚNICO PONTO.
- **GESTÃO DE DIREITOS E LICENCIAMENTO:** CONTRATOS INTELIGENTES (SMART CONTRACTS) PARA AUTOMATIZAR E ASSEGURAR O CUMPRIMENTO DE DIREITOS AUTORAIS E LICENÇAS.
- **PRESERVAÇÃO A LONGO PRAZO DE REGISTOS DIGITAIS:** GARANTE QUE REGISTOS IMPORTANTES PERMANEÇAM ACESSÍVEIS E INALTERADOS AO LONGO DO TEMPO. PODE SER USADO PARA CRIAR SELOS TEMPORAIS (TIMESTAMPING) QUE COMPROVAM A EXISTÊNCIA DE UM DOCUMENTO NUM DETERMINADO MOMENTO.

NOVAS TECNOLOGIAS NA PRESERVAÇÃO DIGITAL

- **TECNOLOGIAS DE ARMAZENAMENTO INOVADORAS**

Não Exhaustivo

- **ARMAZENAMENTO EM DNA:** A CODIFICAÇÃO DE DADOS EM MOLÉCULAS DE DNA OFERECE DENSIDADE DE ARMAZENAMENTO EXTREMAMENTE ALTA E POTENCIAL DE LONGEVIDADE DE MILHARES DE ANOS.
- **ARMAZENAMENTO ÓPTICO EM VIDRO:** PROJETOS COMO O MICROSOFT PROJECT SILICA EXPLORAM O ARMAZENAMENTO DE DADOS EM VIDRO DE QUARTZO, RESISTENTE A DANOS FÍSICOS E AMBIENTAIS.
- **MEMÓRIAS RESISTIVAS E NOVOS MATERIAIS:** TECNOLOGIAS EMERGENTES, COMO MEMÓRIAS DE MUDANÇA DE FASE E MEMÓRIAS MAGNÉTICAS, PODEM OFERECER SOLUÇÕES MAIS RÁPIDAS E EFICIENTES ENERGETICAMENTE.

NOVAS TECNOLOGIAS NA PRESERVAÇÃO DIGITAL

Não Exaustivo

- **PRESERVAÇÃO DE CONTEÚDOS EM REDES SOCIAIS E WEB**
- A PRESERVAÇÃO DE CONTEÚDOS EFÊMEROS E DINÂMICOS, COMO AQUELES PUBLICADOS EM REDES SOCIAIS E NA WEB, REPRESENTA UM DESAFIO SIGNIFICATIVO NA ÁREA DA PRESERVAÇÃO DIGITAL. ESSES CONTEÚDOS REFLETEM A CULTURA, OS EVENTOS SOCIAIS, POLÍTICOS E ECONÔMICOS DE NOSSA ERA DIGITAL, E SUA PRESERVAÇÃO É CRUCIAL PARA FUTURAS PESQUISAS E PARA A MEMÓRIA COLETIVA.
- **DESAFIOS TÉCNICOS:**
 - **VOLUME E VELOCIDADE:** A QUANTIDADE DE DADOS GERADOS É IMENSA E CRESCE RAPIDAMENTE, DIFICULTANDO A CAPTURA E O ARMAZENAMENTO COMPLETOS.
 - **FORMATO E COMPLEXIDADE DOS DADOS:** CONTEÚDOS MULTIMÉDIA, INTERATIVOS E DE FORMATOS PROPRIETÁRIOS EXIGEM ABORDAGENS ESPECIALIZADAS PARA PRESERVAÇÃO.
 - **ARQUITETURA WEB DINÂMICA:** SITES MODERNOS UTILIZAM SCRIPTS E CONTEÚDOS GERADOS DINAMICAMENTE, QUE NÃO SÃO FACILMENTE CAPTURADOS POR MÉTODOS TRADICIONAIS DE ARQUIVAMENTO.
- **ESTRATÉGIAS PARA PRESERVAÇÃO - WEB ARCHIVING:**
 - **FERRAMENTAS AUTOMATIZADAS:** USO DE CRAWLERS, COMO O HERITRIX, PARA CAPTURAR E ARMAZENAR CÓPIAS DE SITES.
 - **INSTITUIÇÕES ESPECIALIZADAS:** ORGANIZAÇÕES COMO O INTERNET ARCHIVE TRABALHAM PARA PRESERVAR GRANDES PORÇÕES DA WEB.
 - **ARQUIVO.PT:** SERVIÇO PORTUGUÊS QUE ARQUIVA A WEB DESDE 1996, PERMITINDO ACESSO A PÁGINAS PRESERVADAS DO DOMÍNIO .PT E OUTROS SITES DE INTERESSE
- **CONSIDERAÇÕES ÉTICAS E DE PRIVACIDADE:**
 - **CONSENTIMENTO INFORMADO:** NECESSIDADE DE OBTER CONSENTIMENTO PARA A PRESERVAÇÃO DE CONTEÚDOS PESSOAIS.
 - **ANONIMIZAÇÃO DE DADOS:** IMPLEMENTAÇÃO DE TÉCNICAS PARA PROTEGER A IDENTIDADE E A PRIVACIDADE DOS INDIVÍDUOS.
 - **TRANSPARÊNCIA:** COMUNICAÇÃO CLARA SOBRE COMO OS DADOS SERÃO UTILIZADOS E PRESERVADOS.

PERSPECTIVAS FUTURAS

- **PERSPECTIVAS FUTURAS – MUITOS E NOVOS DESAFIOS & OPORTUNIDADES**
- INTERNET-DAS-COISAS, EDGE COMPUTING E DADOS SENSORIAIS.
- REALIDADE VIRTUAL E REALIDADE AUMENTADA.
- NUVEM DE EMULAÇÃO.
- EXPERIÊNCIAS DE ACESSO PERSONALIZADO.
- COMPUTAÇÃO QUÂNTICA.
- ...

PERSPECTIVAS FUTURAS

- (SEM ESQUECER AS) **POLÍTICAS E LEGISLAÇÃO EM PRESERVAÇÃO DIGITAL**
- EXEMPLOS DE LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO RELEVANTES
 - **DIRETIVA DE DIREITOS AUTORAIS NA UE** – 13 DIRETIVAS E 2 REGULAMENTOS (VIDE EM [HTTPS://DIGITAL-STRATEGY.EC.EUROPA.EU/PT/POLICIES/COPYRIGHT-LEGISLATION](https://digital-strategy.ec.europa.eu/pt/policies/copyright-legislation))
 - **DIGITAL MILLENNIUM COPYRIGHT ACT** NOS EUA (VIDE EM [HTTPS://DIGITAL.GOV/RESOURCES/DIGITAL-MILLENNIUM-COPYRIGHT-ACT/](https://digital.gov/resources/digital-millennium-copyright-act/)).

CONCLUSÃO

- **ADOTAR UMA MENTALIDADE INOVADORA:** ESTAR ABERTO A NOVAS IDEIAS E TECNOLOGIAS, EXPERIMENTANDO E APRENDENDO CONTINUAMENTE.
- **PROMOVER A COLABORAÇÃO:** TRABALHAR EM CONJUNTO COM DIVERSAS PARTES INTERESSADAS, INCLUINDO INSTITUIÇÕES CULTURAIS, EMPRESAS DE TECNOLOGIA, GOVERNOS E A SOCIEDADE CIVIL.
- **EQUILIBRAR TECNOLOGIA E ÉTICA:** CONSIDERAR AS IMPLICAÇÕES ÉTICAS, LEGAIS E SOCIAIS DAS NOVAS TECNOLOGIAS, GARANTINDO QUE A PRESERVAÇÃO DIGITAL BENEFICIE A TODOS.
- **INVESTIR EM CAPACITAÇÃO:** DESENVOLVER AS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS PARA OPERAR EM UM AMBIENTE TECNOLÓGICO EM CONSTANTE MUDANÇA.

Num mundo onde o volume e a diversidade de dados continuam a crescer exponencialmente, a preservação digital permanecerá como um campo crítico para assegurar que o património digital da humanidade seja protegido e acessível. As inovações tecnológicas serão aliadas fundamentais nessa jornada, oferecendo soluções que hoje apenas começamos a imaginar.

THE END!

REFLEXÃO FINAL

Como pode a preservação digital garantir o **acesso contínuo ao passado digital**, ao mesmo tempo que molda o **futuro do conhecimento**?

Henrique S. Mamede
jose.mamede@uab.pt
henrique.s.mamede@inesctec.pt