

Recurso Educacionais Abertos: Medindo a Qualidade de Vídeos Uma Proposta Baseada em Plano de Teste de Software

Resumo

Este artigo propõe a utilização de um plano de teste de *software* para auxiliar na criação ou remixagem de vídeos com os princípios de um REA. Espera-se que por meio dessas descrições de testes, o usuário possa observar detalhes que em algum momento tendem a passar despercebidos na criação de vídeos, dada a ampla disseminação de equipamentos de gravação de dispositivos móveis com tecnologias sugestivas embutidas. O objetivo deste artigo é, a partir de um conjunto de testes de *software*, validar este tipo de REA e garantir que qualquer pessoa que tenha submetido o uso e/ou a reutilização deste tipo de REA tenha um plano para ajudar a garantir a mensuração deste recurso educacional.

Palavras chave: Qualidade, Testes, Software Engenharia de Software, REA Video.

Abstract

This article proposes the use of a software testing plan to assist in creating or remixing videos with the principles of an OER. It is hoped that through these video test descriptions, the user can look at details that at one point tend to go unnoticed in video creation, given the wide spread of mobile devices with recording equipment built in with suggestive technologies. The purpose of this article is to show, by the software tests, how we can validate this type of OER and/or to guarantee to any person that it has been submitted to a test plan proposal to help ensure the use and reuse of this type of OER.

Keywords: Quality, Tests, Software Engineering, Video OER.

Prof. Dr. Douglas Almendro

Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, São Paulo, Brasil. Possui bacharelado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade São Francisco (1995), Mestrado em Engenharia da Produção pela Universidade Paulista, doutorando em Engenharia Elétrica e Computação pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Possui experiência em desenvolvimento de *software*, engenharia de *software*, qualidade de *software*. Tem interesse nos temas de ambientes virtuais de aprendizagem, recursos educacionais abertos, objetos de aprendizagem, *learning analytics* e inteligência artificial.

E-mail: douglas.almendro@gmail.com

Prof. Dr. Ismar Frango Silveira

Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, São Paulo, Brasil. Possui Graduação em Matemática- -Informática pela Universidade Federal de Juiz de Fora (1994), Mestrado em Ciências (área: Computação Gráfica) pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1997) e Doutorado em Engenharia Elétrica (tema: Realidade Virtual Distribuída aplicada à Educação) pela Universidade de São Paulo (2003). Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Informática na Educação, Jogos Digitais, Recursos Educacionais Abertos, Pensamento Computacional, Engenharia de Software e Processamento Gráfico.

E-mail: ismarfrango@gmail.com

I. Introdução

O **Vídeo** tornou-se uma parte de grande importância no ensino. Ele pode ser integrado como parte dos cursos tradicionais, serve como base de muitos cursos em comum e é frequentemente o principal mecanismo nos MOOCs. Segundo Brame (2015), várias análises mostraram que a tecnologia pode melhorar a aprendizagem e diversos estudos evidenciaram que o vídeo, especificamente, pode ser uma ferramenta educacional altamente eficaz.

O vídeo vem sendo uma das tecnologias com o maior apoio aos estudos, pois possui um papel fundamental no que tange à ligação das pessoas com o mundo, com diferentes realidades. Ele se destaca em diversas vertentes, como: tristeza, alegria, informação, diversidade, entre outras faces de interação, nas quais o impacto fundamental é percebido na importância da leitura de imagens e sons (MORAN, 1995).

Criar ambientes interativos é fundamental para se converter e criar novas facetas com alunos e professores, pois a aceleração das inovações tecnológicas exige uma forma capaz de estimular no público o interesse pela aprendizagem, com o objetivo de que este se perpetue diante de novos conhecimentos e tecnologias ao longo de sua vida (SANCHO, 1998).

Entendemos que os vídeos possam apresentar-se de diferentes formas, como gravados com o aluno, com um professor ou até mesmo incluindo animações e outros tipos de recursos. O mais importante é que ele seja utilizado como um recurso didático, sendo o principal fator de mudança do modelo antigo de aula tradicional, com muita exposição de conteúdo e pouca reflexão, deixando a aprendizagem e o aluno em segundo plano.

Uma nova geração de usuários já está chegando com mais conhecimentos e vontade de aprender algo significativo e/ou relevante, pois está conectada à tecnologia em sua vivência, mesmo antes de se entrar na escola. Dada a quantidade de informações em vídeos disponíveis na *internet*, julga-se necessário algo atraente e muito profissional em relação à produção de vídeos.

Essa é justamente a base que justifica o estudo em questão.

O artigo está organizado como segue: a seção II apresenta uma breve fundamentação teórica sobre Vídeo e REA e a justificativa de se escolher o vídeo REA; a seção III aborda os conceitos de testes em Engenharia de Software; na seção IV, veremos a correlação dos testes em vídeos de REA baseados na Engenharia de Software; na seção V, trataremos da justificativa da execução de testes em REA, vídeos inspirados na engenharia de software; na seção VI, abordaremos o resultado da aplicação; por fim, as considerações finais serão exibidas na seção VII.

II. Fundamentação Teórica Vídeo/REA

Segundo Semeler e Rozados (2013), “o vídeo desempenha um papel fundamental na atividade simbólica do homem contemporâneo. Determina modos de percepção e a narrativa audiovisual de fatos. Em muitas de suas aplicações, o vídeo não está produzindo nenhuma inovação, mas apenas cumprindo funções que antes cabiam às formas de expressão mais antigas, como a fotografia, o cinema e a televisão. Na busca de um sentido para o vídeo, percebe-se que ele possui problemas de identidade: ao mesmo tempo assume a forma de objeto e processo, ou seja, ele se propõe a ser, concomitantemente, uma imagem existente em si mesma e um dispositivo de circulação de sinais”.

O vídeo também faz parte de REA's, que compreendem as questões de aprendizagem e o uso de dispositivos de apoio ao desenvolvimento, usabilidade, reuso, pesquisa e gestão do conteúdo, que podem contemplar os recursos de implementação e que contam com as licenças do tipo *Creative Commons* (2014).

A possibilidade do reuso dos recursos educacionais abertos, especialmente dos recursos digitais, que tendem a ser disseminados com mais facilidade, pode abranger vídeos, livros didáticos, artigos de pesquisa, cursos completos, partes de cursos, módulos, questionários, simuladores entre outros recursos que possam dar o suporte ao conhecimento (OKADA, 2013).

Dada a diversidade de tipos de Recursos Eduacionais Abertos (REA), optou-se, neste artigo, por abordar somente os vídeos. Tal escolha justifica-se por esse recurso ser o mais encontrado nos repositórios de REA. A pesquisa foi pautada em levantamentos nos seguintes repositórios:

- EducAr;
- Banco Internacional de Objetos do MEC; e
- Merlot.

A seguir foi efetuada a pesquisa separadamente dos repositórios acima citados. Tendo como verificação todos os recursos disponibilizados em cada repositório, em alguns casos, a similaridade ou a junção de recursos foram tratadas em tabelas para facilitar o entendimento deste estudo.

A Tabela 1 apresenta os dados coletados mostrando os tipos de recursos disponibilizados no repositório da EducAr.

Tabela 1 – Dados EducAr

Tipos de REA	Quantidade	Percentual
Rádios ou podcast	102	2%
Simuladores e softwares	659	12%
Vídeos	4738	86%
Total	5499	100%

Fonte: Adaptada de educar, 2021

A representação gráfica referente aos dados pesquisados no EducAr constam na Figura 1. Nela, podemos comparar os tipos de recursos educacionais, bem como a quantidade, expressa em percentual, de quais são os recursos que estão disponíveis no portal.

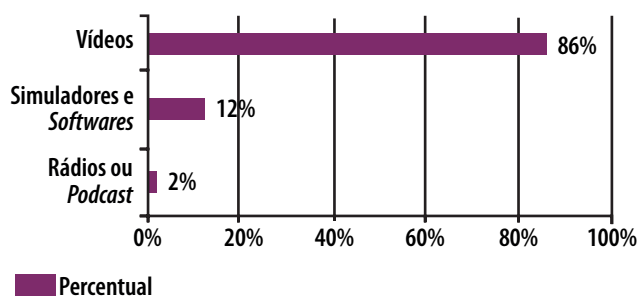


Figura 1 – Gráfico comparativo Recursos Educacionais EducAr

Na Tabela 2, foram coletados todos os tipos de recursos do repositório do MEC.

No repositório do Banco Internacional de Objetos do MEC, foi gerada a seguinte estatística referente à quantidade de REA.

Tabela 2 – Dados Mec

Tipos de REA	Quantidade	Percentual
Mapas	21	0,1%
Hipertextos	242	1,2%
Experimentos práticos	1768	8,9%
Áudios	3081	15,5%
Imagens	3631	18,3%
Vídeos	4376	22,1%
Simuladores/ animações/ softwares educacionais	6723	33,9%
Totais	19842	100,0%

Fonte: Adaptada de mec.gov

A visualização gráfica referente aos dados do MEC é representada na Figura 2, que faz um comparativo dos tipos de recursos educacionais disponíveis no portal.

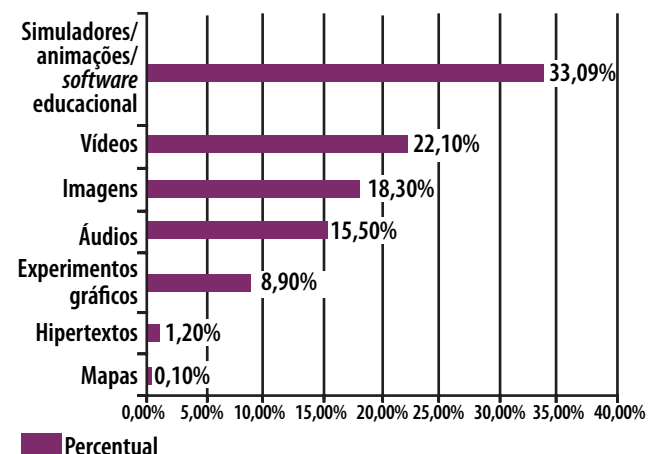


Figura 2 – Gráfico comparativo Recursos Educacionais MEC

No repositório do Merlot, foram coletados os dados referentes à quantidade de REA e a representação percentual de cada recurso educacional (Vide Tabela 3).

A partir da Figura 3, podemos observar graficamente a quantidade de REA's disponibilizados pelo portal do Merlot.

Tabela 3 – Dados Merlot

Tipos de REA	Quantidade	Percentual
<i>Workshop and Training Material</i>	640	1,0%
<i>Learning Object Repository</i>	990	1,5%
<i>Quiz/Test</i>	1065	1,6%
<i>Case Study</i>	1182	1,8%
<i>Assignment</i>	1997	3,1%
<i>Assessment Tool</i>	2260	3,5%
<i>Drill and Practice</i>	2261	3,5%
<i>Open Access Journal-Article</i>	2334	3,6%
<i>Tutorial</i>	3888	6,0%
<i>Collection</i>	5818	9,0%
<i>Open Access Textbook</i>	5875	9,1%
<i>Online Course</i>	7877	12,2%
<i>Animation/Simulation/Development Tool</i>	8150	12,6%
<i>Presentation</i>	20336	31,4%
Total	64673	100,0%

Fonte: Adaptada de Merlot.org

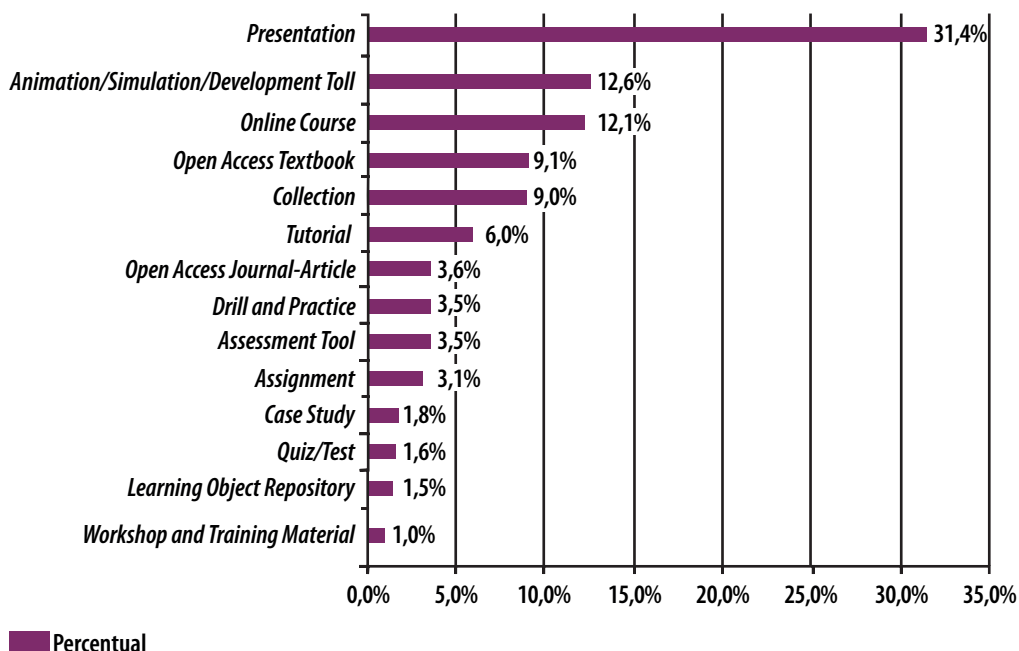


Figura 3 – Gráfico comparativo Recursos Educacionais Merlot

Fonte: Adaptada de Merlot.org

Após a análise dos dados dos repositórios de REA apresentados, pode-se observar que os recursos educacionais com maior incidência foram os vídeos seguidos por *softwares/simuladores/games*.

Com relação aos simuladores e *softwares*, estes não foram escolhidos, pois os processos de planos de teste são propostos em todo o ciclo de vida/construção do *software*, o que também pode ser implementado nesse tipo de REA. Quanto aos demais REAs, eles também poderão ser validados por algum plano de testes de *software*, mas não são objetos deste estudo.

Para criar mecanismos de identificação de tipos de testes de *software* e associações ao REA vídeo, foi criado um grupo focal. Segundo Caplan (1990), o grupo focal vem a ser “pequenos grupos de pessoas reunidos para avaliar conceitos ou identificar problemas”.

Esse grupo foi criado por profissionais da área de pedagogia, designers instrucionais e profissionais da área de produção de vídeo. Outra informação relevante é que todos os profissionais envolvidos são atuantes na educação a distância. Como resultado, chegou-se à conclusão de que os vídeos são passíveis de erros, defeitos e falhas em sua criação, conforme os citados a seguir:

- Não planejar antecipadamente ou deixar de lado o planejamento:
 - Criar roteiros inconsistentes;
 - História ruim ou muito fraca;
 - Muita informação em um único vídeo;
 - Criar vídeos longos demais;
 - Falta de clareza nas informações para elaboração do vídeo.
- Não se preocupar com a qualidade do vídeo:
 - Ignorar a qualidade técnica.
- Erros de exposição e/ou ruídos:
 - Ajuste de áudio;
 - Deixar de lado a qualidade do áudio.

- Correção de cores:
 - Iluminação ruim.
- Cortes:
 - As transições de corte.
- Exportando o vídeo:
 - Formatos de vídeo.
- Enquadramento:
 - Câmera balançando.

As observações dos itens anteriores possuem uma importância fundamental para a criação de vídeos, dada a grande procura por esse tipo de recurso em repositórios de REA. O fato de remixar vídeos também nos leva à validação ou revalidação dos itens acima.

Segundo Okada (2013), estamos enfrentando uma disseminação de REAs, com a proposta de disponibilização de processos e conteúdos abertos. Considerando-se que os REAs não possuem normas para sua criação, dada a natureza demasiadamente aberta tanto dos REA como produtos quanto a forma em que são produzidos. O que poderá criar recursos desprovidos de qualidade aceitável a qualquer pessoa que procure o apoio, nesse caso, em um REA do tipo vídeo.

Nesse sentido, o ciclo de vida de vídeos pode estar apoiado nas concepções de validação e verificação compartilhadas da Engenharia de Software, que envolvem desde a análise de requisitos, os testes de *software*, bem como fundamentos de qualidade utilizados também com vídeos. A junção desses mecanismos propostos deverá nortear e indicar que um REA vídeo tende a possuir, no mínimo, um plano de testabilidade em seu contexto.

III. Fundamentação Teórica – Testes em Engenharia de Software

Todo *software* possui um ciclo de vida e o quanto antes se descobrir o erro, menor será o impacto no orçamento, no tempo e na satisfação do usuário.

Nesse contexto de construção, o papel do teste deve ser executado logo no início de sua construção e, para isso, distinguir falha, erro e defeito é fundamental para que se possa fazer uma análise da causa e, assim, tentar resguardar as atividades atuais e futuras desse *software*.

Rios (2006) comenta que a falha ocorre no *hardware* e em tempo de codificação, nos dando a falsa impressão de que a falha está estreitamente ligada ao ambiente físico. Ao inserir os comandos de um programa, o desenvolvedor pode, por exemplo, trocar uma instrução de repetição e/ou condição na qual um possível caso não seja testado. Esse tipo de falha pode ficar oculta e essa condição não testada poder ocorrer e causar um erro.

Um erro aponta que, em algumas funcionalidades, o *software* não está sendo executado como planejado. Os erros propiciam instabilidade nas aplicações e podem motivar inconsistências de dados, refletindo diretamente nas informações. Segundo Rios (2006), “o erro é necessariamente causado por uma falha, mas nem toda falha incorre em erro, uma vez que a combinação de variáveis que o causam pode nunca ocorrer. Já o defeito é a materialização do erro, seja por meio de uma tela com uma mensagem para o usuário, um *bug*, etc.”.

Os defeitos podem ocorrer por vários motivos como:

- Especificações Funcionais e Técnicas elaboradas incorretamente;
- Má especificação de requisitos;
- Defeito no algoritmo de controle dos usuários;
- Analistas interpretam equivocadamente os requisitos;
- Codificação inadequada;
- Dados inconsistentes ou imprecisos;
- Tentativas frustradas de correções de defeitos.

Existem casos em que o *software* pode ter passado pelo processo de construção e venha

a apresentar algumas inconsistências. A fim de evitar que isso ocorra, é necessário que exista, no processo de desenvolvimento, testadores a fim de se apontar problemas e reportá-los, para que sejam reparados logo no início do processo.

Para fazer isso, eles precisam realizar um plano de testes que resguarde desde o processo de análise da estrutura interna até a avaliação da interface.

Meyers (2011) apresenta que o custo de um defeito é crescente, logo, descobrir o defeito durante o uso de um *software* pode custar cem vezes mais do que teria custado se encontrado nas fases de desenvolvimento. Dessa forma, a utilização de um plano de testes para aferição de qualidade reduz custos.

O teste de *software* também tem por objetivo realizar a verificação e a validação (V&V) (FILHO, WILSON, 2003), que é uma forma de testar a confecção do produto para verificar se está sendo produzido de forma correta.

De um modo geral, o teste de *software* deve ainda prever o processo. Para que um *software* atinja os níveis de aceitabilidade, é essencial que se teste diversos outros processos como os requisitos funcionais e não funcionais (SOMMERVILLE, et al. 2008).

A seguir, na Tabela 4, temos a relação de testes de *software* que podem ser utilizados no planejamento de criação ou remixagem de um REA.

Tabela 4 – Tipos de Testes de Software Associados a um REA

Tipo de Teste	Descrição do Teste
Teste de Integração	Garante que um ou mais componentes combinados (ou unidades) funcionam. Podemos dizer que um teste de integração é composto por diversos testes de unidade.
Teste Operacional	Garante que a aplicação pode rodar muito tempo sem falhar.

Tipo de Teste	Descrição do Teste
Teste Positivo-Negativo	Garante que a aplicação vai funcionar no “caminho feliz” de sua execução e vai funcionar no seu fluxo de exceção.
Teste de Regressão	Toda vez que algo for mudado, deve ser testada toda a aplicação novamente.
Teste de Caixa-Preta	Testar todas as entradas e saídas desejadas. Não se está preocupado com o código, cada saída indesejada é vista como um erro.
Teste Funcional	Testar as funcionalidades, requerimentos, regras de negócio presentes na documentação. Validar as funcionalidades descritas na documentação (pode acontecer de a documentação estar inválida).
Teste de Performance	Verifica se o tempo de resposta é o desejado para o momento de utilização da aplicação.
Teste de Carga	Verifica o funcionamento da aplicação com a utilização de uma quantidade grande de usuários simultâneos.
Testes de Stress	Testar a aplicação sem situações inesperadas. Testar caminhos, às vezes, ainda não previstos no desenvolvimento/documentação.
Testes de Configuração	Testar se a aplicação funciona corretamente em diferentes ambientes de <i>hardware</i> ou de <i>software</i> .
Testes de Instalação	Testar se a instalação da aplicação foi OK.
Testes de Segurança	Testar a segurança da aplicação das mais diversas formas. Utilizar os diversos papéis, perfis, permissões, para navegar no sistema.

Segundo Sommerville (ALMENDRO, SILVEIRA, 2018), para encontrar erros e identificá-los é necessário mais do que sorte. É preciso planejamento para auxiliar o dia a dia dos desenvolvedores, em nosso caso de estudo, os vídeos em REA.

Pressman (SOMMERVILLE, *et al.*, 2008) comenta que devemos lembrar do fato de que se garantir a qualidade dos *softwares* não foi o único responsável pela inserção dos testes em corporações. A concorrência no mercado de TI e a necessidade abundante por produtos de qualidade também proporcionaram a generalização da prática de teste, auxiliando na reutilização de qualquer objeto que tenha passado por esse planejamento de testabilidade.

IV. Testes em Vídeos de REA Baseados em Engenharia de Software

A proposta desse artigo é mostrar um conjunto de testes em REAs do tipo vídeo, baseando-se nos pilares dos testes de *software*, resultados obtidos no grupo focal e pesquisa de importância dos tipos de testes a serem executados em REAs do tipo vídeo.

Segundo a ABNT NBR ISO/IEC/IEEE (2014), “garantia da Qualidade é um conjunto de processos planejados e sistemáticos e atividades de apoio necessárias para fornecer confiança adequada de que um processo ou produto de trabalho irá cumprir os requisitos técnicos e/ou de qualidade estabelecidos. Isto é realizado por meio da aplicação de métodos, normas, ferramentas e habilidades que são reconhecidos como prática adequada para o contexto. O processo de Garantia da Qualidade utiliza os resultados de testes e outras informações para investigar, classificar e relatar qualquer problema (incluindo qualquer risco) na concepção, planejamento ou execução dos processos de engenharia de *software*”.

A respeito de Testes e Qualidade aplicados a Objetos de Aprendizagem, Braga (2015) afirma que estes possuem dois objetivos, que são:

- Demonstrar que o objeto de aprendizagem faz realmente o que foi proposto; e
- Descobrir defeitos do objeto de aprendizagem antes que ele seja utilizado.

Os princípios que permeiam a qualidade de um objeto de aprendizagem segundo Velásquez (2005) são:

- **Elementos Tecnológicos:** São os que abordam os princípios da engenharia de *software*, tendo em vista que o objeto de aprendizagem pode ser um produto de *software*, basicamente no que tange a reutilização e customização, um dos princípios de paradigmas de orientação a objetos;
- **Elementos Pedagógicos:** São as técnicas de aprendizagem como:
 - Gerenciamento da avaliação;
 - Gerenciamento de colaboração;
 - Gerenciamento de relação;
 - Números de exemplos usados.
- **Elementos de conteúdo:** São os elementos que nos darão base à informação sobre a dificuldade do tema e o grau de detalhamento na abordagem do objeto de aprendizagem:
 - Confiabilidade da referência;
 - Volatilidade de conteúdo. Ex: disciplinas de informática;
 - Extensão do conteúdo;
 - Complexidade do tema;
 - Nível de detalhamento da informação.
- **Elementos estéticos/interface:** Referem-se à apresentação da informação e à sua disposição como uso adequado das referências, cores, proporção, disposição, simetria e consistência adequada dos elementos.

Velásquez (2005) reitera que no momento em que se coloca o contexto do usuário que usará os recursos de aprendizagem é que realmente poderemos precisar a qualidade do seu conteúdo e só se pode fazer a medição dos

elementos dele mesmo. Nesses casos, a revisão por pares se torna algo fundamental nessa etapa de validação dos vídeos.

Kawachi (2014) traz um conjunto de diretrizes voltadas para a qualidade do produto e do processo de elaboração de qualquer tipo de REA. O *framework TIPS* (siglônimo de *Teaching and learning process, the Information and material content, the Presentation, product and format, and System, technical and technology*) mostra quatro dimensões:

- Processos de ensino e aprendizagem;
- Informação e conteúdo do material;
- Apresentação, produto e formato; e
- Sistemas, técnicas e tecnologia.

Em cada dimensão, o autor realiza a organização em proporções que contêm recomendações voltadas para a qualidade, úteis para a verificação e validação, principalmente em relação ao produto no plano de testes. Em seu artigo, Kawachi (2014) cita que todos os tipos de testes devem estar alinhados com o princípio básico das exigências previstas do REA, que será construído remixado ou até mesmo customizado.

Segundo Kawachi (2014), “o termo requisito não se aplica de forma consistente somente na indústria de *software*, podemos aplicá-lo também em um REA. Isso se deve ao fato de em alguns casos os requisitos serem encarados como uma declaração abstrata de uma função que o REA deva fornecer ou uma restrição do aprendizado/tecnologia”.

V. Proposta e Execução de Testes em REA Vídeos Inspirados em Engenharia de Software

Após efetuar a dinâmica de grupo focal e levantada a importância de itens indispensáveis citados no item II, foram adotados os testes que serão aplicados na validação de vídeos:

- Teste de Unidade;
- Teste de Integração;

- Teste de Regressão;
- Teste de Caixa-preta;
- Teste Funcional;
- Teste de Interface;
- Teste de Volume; e
- Testes de Configuração.

A próxima etapa concebeu-se em uma pesquisa, durante a qual foi pedido a cada participante – entre eles *designers* instrucionais, educadores, produtores de áudio visual, supervisores de produção e coordenadores de produção de materiais didáticos – que aparasse o grau de importância em cada um dos testes recomendados. A importância foi baseada na seguinte escala:

(0 zero – sem importância) e (100 cem – alta importância)

A cada teste/pergunta, foi apresentado o conceito vernáculo de teste de *software*, a descrição do conceito proposto ao teste correlacionado e, por fim, a evidência, em um exemplo, para justificar a aplicabilidade do teste.

A seguir estão descritas as perguntas utilizadas na pesquisa quantitativa:

Pergunta um Teste de Unidade

- **Em software:** Teste em um nível de componente ou classe. É o teste cujo objetivo é testar um “pedaço do código”;
- **Em vídeo:** O teste de unidade tem como objetivo principal verificar se parte de possíveis componentes inseridos em um vídeo são testados/validados a fim de que não contenha possibilidade de erros, defeitos ou falhas;
- **Exemplos de componentes:** *closed caption*, áudio descrição, LIBRAS, áudio, iluminação, vinhetas etc.;
- **Exemplos:** *Closed caption*: se, em caso de uso desse componente, ele não possua erros de linguagem ou de transcrição. No caso de vídeos educacionais, deve-se verificar se a linguagem está adequada à faixa etária e escolar do público-alvo;

- **Iluminação:** se a iluminação utilizada está adequada ao ambiente de gravação. Em vídeos educacionais do tipo videoaula, deve-se atentar especialmente para o uso de iluminação adequada em lousas, convencional ou não (ex.: lousas digitais ou do tipo *learning glass*, transparentes).

Pergunta dois, Teste de Integração

- **Em software:** O teste de integração vem a garantir que, dada à inserção de componentes em um vídeo, eles tenham integração com todo o contexto do vídeo. Este é formado por componentes previamente testados com o teste de unidade;
- **Em vídeo:** Garante que um ou mais componentes combinados ao vídeo funcionam. Podemos dizer que um teste de integração em vídeos verifica os diversos componentes do vídeo e sua correta inserção. Considera-se que eles já foram testados isoladamente no Teste de Unidade;
- **Exemplo:** Vídeo com *closed caption*: deve ser testado se o *closed caption* está sincronizado com o áudio e exibido em velocidade adequada – no caso de vídeos educacionais, deve-se considerar que, em alguns casos, o público-alvo tem leitura mais lenta e/ou baixo letramento, como na Educação Infantil ou séries iniciais de Educação para Jovens e Adultos (EJA);
- **Vídeo com inserção de elementos:** deve ser verificado se o elemento está inserido no momento correto. Por exemplo, em vídeos educacionais, o elemento pode ser uma tela com um exercício ou uma síntese de uma videoaula, que devem ser apresentados no momento correto.

Pergunta três, Teste de Regressão

- **Em software:** Toda vez que algo for mudado, deve ser testada toda a aplicação novamente;
- **Em vídeo:** A cada componente alterado no vídeo, o vídeo deverá ser testado em sua totalidade;

- **Exemplo:** Em um vídeo educacional remixado, que envolva dois vídeos previamente testados, novos exemplos são inseridos e algumas partes teóricas são retiradas. Todo o vídeo deve ser testado novamente a fim de verificar o impacto dessas mudanças no contexto geral.

Pergunta quatro, Teste de Caixa-preta

- **Em software:** Testar todas as entradas e saídas desejadas. Não se está preocupado com o código, cada saída indesejada é vista como um erro;
- **Em vídeo:** Deve-se verificar se as “entradas” (opções disponíveis e previamente escolhidas pelo usuário) se refletem na “saída” (a própria execução do vídeo);
- **Exemplo:** Escolher formato de tela, idioma do áudio e das legendas. Essas escolhas devem ser refletidas na exibição do vídeo final.

Vale lembrar que uma falha nesse teste pode inviabilizar o uso do vídeo. Por exemplo, em um vídeo educacional, se um idioma escolhido como legenda não for exibido, pode-se limitar o acesso dos alunos que não conseguem compreender o idioma original do vídeo.

Pergunta cinco, Teste Funcional

- **Em software:** Testar as funcionalidades, requerimentos, regras de negócio presentes na documentação. Validar as funcionalidades descritas na documentação (pode acontecer de a documentação estar inválida);
- **Em vídeo:** Deve ser analisado o objetivo inicial do vídeo e se o conteúdo ali presente atende a esse objetivo;
- **Exemplo:** Em um vídeo educacional, verificar se os objetivos de aprendizagem e abordagens didáticas esperadas estão contemplados na proposta do vídeo.

Pergunta seis, Teste de Interface

- **Em software:** Verifica se a navegabilidade e os objetos de controle da tela funcionam como especificados e se atendem da melhor forma ao usuário;

- **Em vídeo:** Verificar se os elementos básicos de controle do vídeo são disponibilizados e estão claramente ao alcance do usuário;
- **Exemplo:** Os vídeos devem ter componentes de navegabilidade básicos como: barra de progresso ou barra de navegação de vídeo, volume, exibição modo teatro ou *full screen*, entre outros componentes inseridos no vídeo.

Especialmente no caso de vídeos educacionais, os componentes de acessibilidade devem estar presentes e apresentar fácil manuseio.

Pergunta sete, Teste de Volume

- **Em software:** Testar a quantidade de dados envolvidos (pode ser pouca, normal, grande ou além de grande);
- **Em vídeo:** Nesse quesito, a duração de um vídeo deve atender a uma série de critérios, que envolvem não apenas o tempo, mas também tamanho do arquivo de vídeo (no caso de *download* para acesso *off-line*);
- **Exemplo:** No contexto educacional, vídeos muito curtos tendem a ser muito superficiais, enquanto vídeos muito longos podem sofrer possíveis limitações de conexão ou mesmo gerar desinteresse, ultrapassando o tempo aceitável para que o assunto discutido no vídeo seja devidamente assimilado.

Pergunta oito, Testes de Configuração

- **Em software:** Testar se a aplicação funciona corretamente em diferentes ambientes de *hardware* ou de *software*;
- **Em vídeo:** A aplicação está preparada para ser usada em qualquer tipo de dispositivo? (*smartphones*, *tablets* entre outros dispositivos móveis ou com tamanho de tela limitado);
- **Exemplo:** Há que se considerar um número crescente de acessos por dispositivos móveis. No contexto educacional, videoaulas que usam material manuscrito em lousa,

ou que apresentam fórmulas podem ter visualização prejudicada em telas menores.

Após a aplicação do questionário, foi efetuado o cálculo da média de cada questão. A seguir, foi gerado para cada teste um peso proporcional ao somatório dos valores médios coletados, chegando ao seguinte resultado. Vide Tabela 5.

Com esses resultados, foi possível realizar, através de uma função Sigmoide, o grau de confiabilidade dos testes no REA.

A função Sigmoide é uma função matemática utilizada no campo da economia e computação. O nome “Sigmoide” vem da forma em S gerado pelo seu gráfico.

Para tanto, foi utilizada uma função sigmoide para representar a evolução quantitativa da execução dos testes a serem utilizados ao REA vídeo.

Da mesma forma que foi criada a sigmoide evolutiva, foi criada a sigmoide de retrocesso, gerando o gráfico representado na Figura 4:

Tabela 5 – Valores Médios e Proporção Aplicada a Cada Teste

	Valor médio por teste no intervalo de 0 a 100	Proporção aplicada ao teste
Teste de Unidade	88,667	12,25%
Teste de Integração	90,000	12,43%
Teste de Regressão	85,667	11,83%
Teste de Caixa-preta	89,778	12,40%
Teste Funcional	94,667	13,08%
Teste de Interface	94,222	13,01%
Teste de Volume	90,111	12,45%
Testes de Configuração	90,889	12,55%
Total para Testes Excelente	724	100%

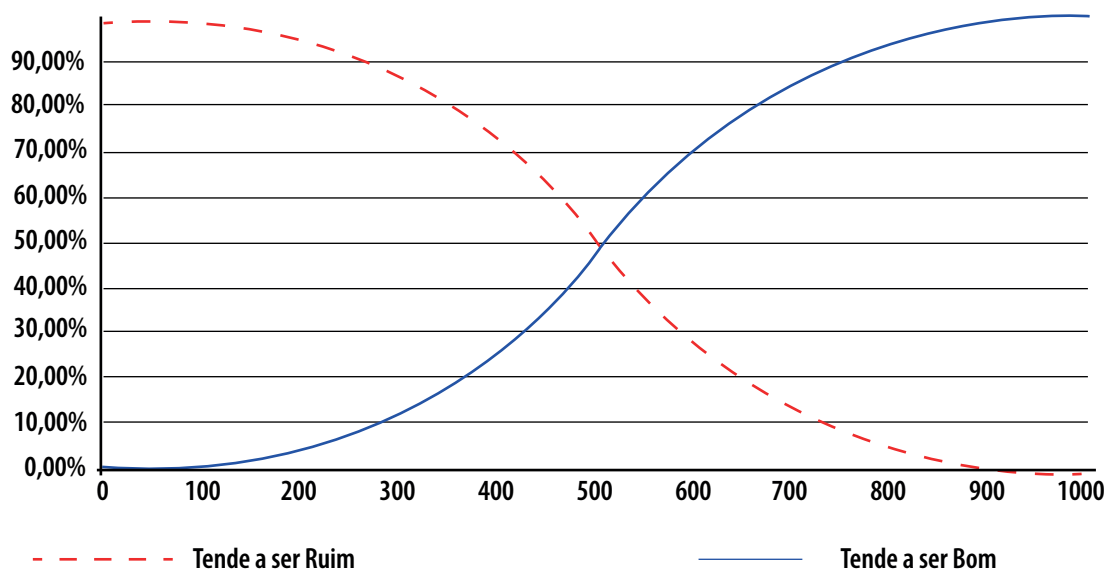


Figura 4 – Sigmoide evolutiva e de retrocesso

A linha azul contínua mostra a evolução da aplicação ou não dos testes, já a linha vermelha tracejada demonstra o retrocesso da não aplicação dos testes de vídeo.

um determinado tipo de teste foi executado na íntegra, parcialmente ou não foi implementado. Na Tabela 6, são apresentados os dados do software *OERTrust*, que foi utilizado para a validação de testes para um REA do tipo vídeo.

VI. Resultados

Como resultado final, foi criado o software *OERTrust* para apoiar o usuário a definir se

Com base nos resultados do case da Tabela 6, o software *OERTrust* reporta os indicadores de testabilidade, como podemos visualizar na Figura 5.

Tabela 6 – Case Utilizando a Ferramenta *OERtrust*

	Proporção aplicada ao teste	Valores inseridos pelo usuário
Teste de Unidade	12,25%	100%
Teste de Integração	12,43%	90%
Teste de Regressão	11,83%	80%
Teste de Caixa-preta	12,40%	100%
Teste Funcional	13,08%	40%
Teste de Interface	13,01%	50%
Teste de Volume	12,45%	0%
Testes de Configuração	12,55%	0%

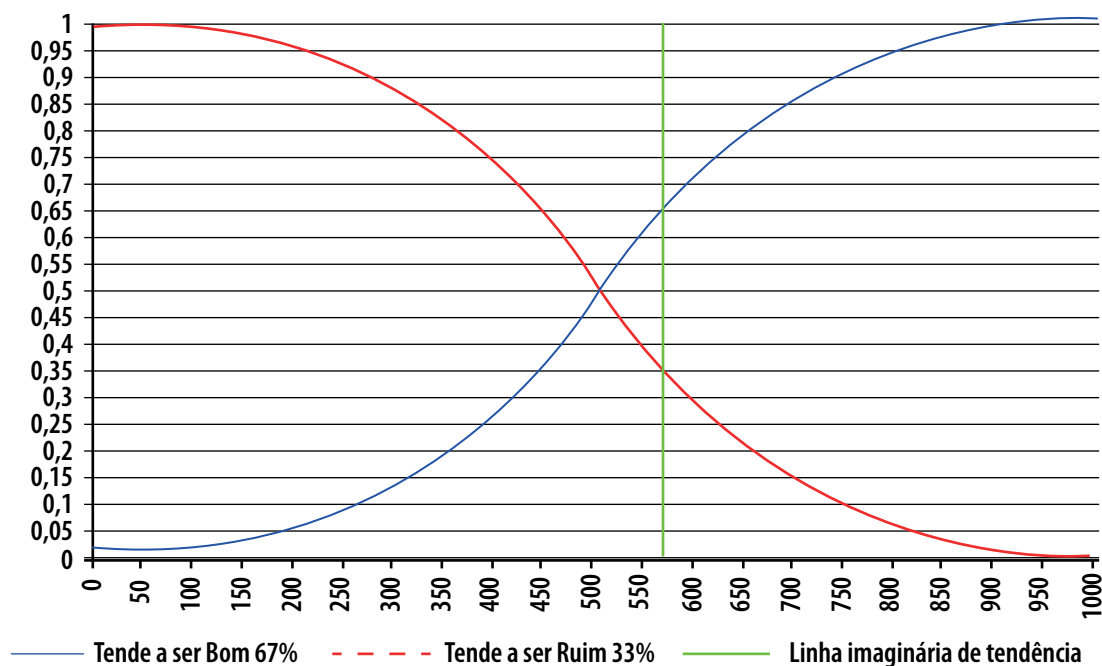


Figura 5 – Indicador de testabilidade



Com base no exemplo da Tabela 6 e a imagem do gráfico de indicador de testabilidade, utilizando a função de sigmoide evolutiva e a de retrocesso, é possível visualizar o indicativo de confiabilidade, a partir do qual podemos concluir que, se o usuário efetuar os testes mencionados, ele terá um índice de confiabilidade de 67%, indicando o quanto o vídeo testado tem de confiabilidade em não possuir erros, e o outro índice apontando que o mesmo tende a ter 33% de erros.

O mesmo *software* amplia a utilização de recursos de vídeo remixados nos quais, após o remix, o usuário poderá submeter a validação do REA, podendo obter o grau de testabilidade, reutilizando os valores do REA original.

O *software* já está preparado para receber qualquer tipo avaliação de teste em qualquer REA, bastando apenas inserir quais testes deverão ser submetidos, o REA escolhido, bem como o índice proporcional de cada tipo de teste.

VII. Conclusão

Considerando-se as definições dadas sobre teste de *software* e a correlação de vídeos, podemos concluir o seguinte:

Ao testar um vídeo, proporcionaremos ao usuário o mínimo de segurança e qualidade no que tange à sua verificação e validação, conduzindo o customizador na remixagem em vídeos do tipo de REA.

Devemos testar, para garantir, que no REA não ocorram riscos provocados por defeitos em produção. A finalidade do teste é de assegurar a qualidade do REA.

O fato de termos um recurso já testado, garantirá a tranquilidade de se reaproveitar o vídeo, deixará aos usuários que utilizarão o vídeo remixado a confiança de que este passou por uma validação sistematizada.

Em nosso artigo, tratamos do REA mais comum disponibilizado em repositórios acadêmicos pesquisados. É sabido também que a sua correlação com os testes de *software* não ocorre, porém existem outras formas de se testar, mas

possivelmente terão suas falhas em quesitos que os testes de *software* abordam. Como propostas futuras, podem incluir outros tipos de REA's e até mesmo outros planos de testes, uma vez que, para cada tipo de REA, podemos utilizar parcialmente metodologias testes de *software*, para garantir que a sua execução transcorra de forma garantida e com qualidade.

A criação do plano de testes tem a sua devida importância uma vez que a atividade de vídeo não traga mais erros, defeitos ou falhas. Evitando assim o retrabalho e, principalmente, não gerando mais custos com o retrabalho ou, em possíveis casos, a construção por completo deste REA.

Podemos salientar que para termos vídeo com qualidade precisamos analisar seus propósitos funcionais e educacionais.

Referências

- ALMENDRO, D.; SILVEIRA, I. F. *Quality and tests for open educational resources: A Systematization based on software engineering principles. Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)*, 2017, p. 1-7.
- ALMENDRO, D.; SILVEIRA, I. F. *Quality Assurance for Open Educational Resources: The OERTrust Framework. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, v. 17, n. 3, 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO/IEC/IEEE 29119**. Engenharia de *software* e sistemas – Teste de *software* – Parte 1: Conceitos e Definições. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.
- BRAGA, J. **Objetos de Aprendizagem: Metodologia de Desenvolvimento**. São Paulo: Editora da UFABC, 2015.
- BRAME, C. J. **Effective educational videos**. Vanderbilt University Center for Teaching, 2015.
- CAPLAN, S. *Using focus group methodology for ergonomic design. Ergonomics*, v. 33, n. 5, p. 527-533, 1990.
- CREATIVE COMMONS. **Creative commons attribution 3.0 unported license**. [s.d.]. Disponível

em: <<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/br/>>. Acesso em: 09/02/2022.

KAWACHI, P. **Quality assurance guidelines for open educational resources: TIPS framework**. Nova Deli: Commonwealth Educational Media Centre for Asia, 2014.

MYERS, G.J.; SANDLER, C.; BADGETT, T. **The art of software testing**. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2011.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, n. 2, p. 27-35, 1995. DOI: 10.11606/issn.2316-9125.v0i2p27-35. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131>>.

OKADA, A. **Recursos educacionais abertos e redes sociais**. São Luís: EDUEMA, 2013.

PAULA FILHO, W. **Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2016.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**. São Paulo: Makron Books, 2011.

RIOS, E.; MOREIRA, T. **Teste de software**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2006.

SANCHO, J. M. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 23-49.

SEMELER, A. R., HELEN, B. F. R. Imagem, Informação e Tecnologia: vídeo digital como objeto de estudo para Ciência da Informação. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia**, v. 7, n. 2, 2013.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

VELÁZQUEZ, C.; et al. *La Importancia de la Definición de la Calidad del Contenido de un Objeto de Aprendizaje: Avances en la ciencia de la computación*. **VI Encuentro Internacional de Ciencias de la Computación**, 2005, p. 329-33.