



Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade Engenharia Elétrica
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Elétrica



THALES OLIVEIRA LIMA

**PROPOSTA, PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM NOVO PADRÃO
MULTIDEVICE E MULTIPLATAFORMA DE E-ÁUDIO-BOOKS HIPERMÍDIA,
DIDÁTICOS E NÃO DIDÁTICOS, COM ACESSIBILIDADE E COM RECURSOS DE
MONITORAMENTO ESTRUTURADO E CONTEXTUALIZADO PARA ANÁLISE DE
NAVEGAÇÃO E AÇÕES DO PERFIL DO USUÁRIO E CONTEÚDO EM TEMPO
REAL**

UBERLÂNDIA/MG
2020



**Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade Engenharia Elétrica
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Elétrica**



THALES OLIVEIRA LIMA

PROPOSTA, PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM NOVO PADRÃO MULTIDevice E MULTIPLATAFORMA DE E-ÁUDIO-BOOKS HIPERMÍDIA, DIDÁTICOS E NÃO DIDÁTICOS, COM ACESSIBILIDADE E COM RECURSOS DE MONITORAMENTO ESTRUTURADO E CONTEXTUALIZADO PARA ANÁLISE DE NAVEGAÇÃO E AÇÕES DO PERFIL DO USUÁRIO E CONTEÚDO EM TEMPO REAL

Dissertação apresentada ao núcleo de Inteligência Artificial, Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Ph.D. Keiji Yamanaka

UBERLÂNDIA/MG

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

L732p
2020

Lima, Thales Oliveira, 1989-

Proposta, projeto e implementação de um novo padrão multidevice e multiplataforma de e-áudio-books hipermídia, didáticos e não didáticos, com acessibilidade e com recursos de monitoramento estruturado e contextualizado para análise de navegação e ações do perfil do usuário e conteúdo em tempo real [recurso eletrônico] / Thales Oliveira Lima. - 2020.

Orientador: Keiji Yamanaka.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.3610>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Engenharia elétrica. I. Yamanaka, Keiji, 1956-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. III. Título.

CDU: 621.3

Nelson Marcos Ferreira - CRB-6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica
 Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 3N - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: (34) 3239-4707 - www.posgrad.feelt.ufu.br - copel@ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Engenharia Elétrica				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, 734, PPGEELT				
Data:	Vinte e oito de fevereiro de dois mil e vinte	Hora de início:	16:30	Hora de encerramento:	19:30
Matrícula do Discente:	11722EEL010				
Nome do Discente:	Thales Oliveira Lima				
Título do Trabalho:	Proposta, projeto e implementação de um novo padrão multidevice e multiplataforma de E-ÁUDIO-BOOKS hipermédia, didáticos e não didáticos, com acessibilidade e com recursos de monitoramento estruturado e contextualizado para análise de navegação e ações do perfil do usuário e conteúdo em tempo real.				
Área de concentração:	Processamento da Informação				
Linha de pesquisa:	Inteligência Artificial				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Título: Vortal - DIPOC 524/11. Agência Financiadora: MCT&I 0100.000000. Gestora: 762. PTRES:021558. Início: junho/2011. Término : em andamento. No. do Projeto na agência: Processo 01200.004541/2011-84. Professor Coordenador: Luciano Vieira Lima				

Reuniu-se na Sala 3D, bloco 5K, Campus Santa Mônica, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica, assim composta: Professores Doutores: Guilherme Fromm - ILEEL/UFU; Adriana Omena dos Santos - FACED/UFU; Luciano Martins Neto - FEELT/UFU; Tatiana Carilly Oliveira Andrade; Keiji Yamanaka - FEELT/UFU, orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Keiji Yamanaka, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

aprovado(a).

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de **Mestre**.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Keiji Yamanaka, Professor(a) do Magistério Superior**, em 01/03/2020, às 09:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Cristina Omena dos Santos, Presidente**, em 02/03/2020, às 17:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciano Martins Neto, Professor(a) do Magistério Superior**, em 03/03/2020, às 10:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **TATIANA CARILLY OLIVEIRA ANDRADE, Usuário Externo**, em 04/03/2020, às 10:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1845541** e o código CRC **CB949C5E**.

A Deus!

Feliz é a nação cujo Deus é o Senhor!

Salmo 33:12

AGRADECIMENTOS

Ao meu primeiro orientador, Prof. Dr. Luciano Martins neto, pelo início da orientação, um homem digno, de um caráter espetacular e que se identifica com a profissão de educador como nenhum outro. Meus sinceros agradecimentos pela sua acolhida e pelo exemplo que me passou, exemplo esse que me esforçarei para passar adiante. Sua paixão pela profissão o fez sempre buscar novas formas de passar seu conteúdo aos alunos, e foi a partir disso que pude encontrar a direção certa na qual trabalhar.

Ao Prof. Dr. Keiji Yamanaka, por me aceitar a continuar a me orientar e aconselhar em um momento difícil do meu processo de mestrado, aguardando com paciência e incentivo para que eu viesse a finalizar esse trabalho e defendesse o mesmo. Outro grande exemplo que também tive a oportunidade de conhecer.

À CAPES, a qual me deu suporte financeiro para trilhar essa difícil jornada, a qual, espero contribuir com a comunidade, com os resultados obtidos, e os que seguirão a este apresentado nesta dissertação.

À minha família, que tem me dado todo o suporte e investido grande parte de seu tempo em minha jornada. Que foram compreensivos e me ajudaram sempre que precisei.

Ao meu pai, que sempre foi um exemplo de sabedoria e paixão pelo ensino. Que me passou inúmeros conhecimentos ao longo de minha vida, e me ensinou grande parte do que sei. Graças a ele que agora sou capaz de realizar esse trabalho tão maravilhoso e me sentir realmente realizado com uma conquista minha.

A todos os meus parentes aos quais agradeço imensamente pelo suporte. Se alguém um dia achar alguém que ame eles mais do que eu, ninguém terá dúvidas de quem seja, pois só existe um: Deus.

O que leva ao meu maior agradecimento, a Deus, por colocar todas essas pessoas maravilhosas em minha vida, pessoas essas que são fruto do seu imenso amor, e a forma mais bela de guiar e ajudar um filho. Agradeço a Deus por toda a força e resiliência que obtive com seus desígnios e amor.

***Uma mente que se abre a uma nova ideia nunca
mais voltará ao seu tamanho original.***

Albert Einstein

***Nem todos que tentaram, conseguiram, mas todos
que conseguiram, tentaram!***

Autor desconhecido

RESUMO

Este trabalho de pesquisa se contrapõe ao estudo dos principais motivos da insatisfação com o ensino atual, bem como os baixos índices de aprendizagem e alta taxa de desistência por parte dos alunos. Feito isso, o trabalho foca no problema da produção de conteúdo e no material didático disponibilizado aos alunos. Assim, o trabalho adentra nos conceitos fundamentais do ensino, partindo do conceito do Emergent Behavior, dos Sistemas Complexos, da Ilusão de Conhecimento devido a não efetivação correta das dimensões do conhecimento, principalmente a dimensão tácita, gerando Parasitismo tipo 1,2,3 e 4 devido estruturas de administração de problemas top down no lugar de estruturas de solução de problemas que só são possíveis se implementadas de forma botton up. Assim, como proposta de solução aos problemas tecnológicos da dimensão explícita do ensino, surge o projeto e desenvolvimento de e-áudio-books hipermídia padrões, com acessibilidade e monitoramento da navegação e ações no material didático realizado pelo próprio e-áudio-book, disponibilizando, em tempo real, dados que possibilitam diversas análises de perfil dos alunos, de forma personalizada, bem como, até mesmo, do próprio material didático. Como resultado aditivo, à solução para a dimensão explícita do ensino, cria-se formato padrão de e-book com formato nativo dos dispositivos mobile (app, apk), sendo totalmente multidevice e multiplataforma. Os novos e-books, os e-áudio-books, além de hipermídia, possuem total acessibilidade por cegos e o controle da leitura dos mesmos via Histórico (o sistema de dados de navegação e ações durante a leitura). Estudos de casos reais são abordados e disponibilizados para visualização e testes pelo leitor.

Palavras Chaves: e-áudio-book, hipermídia; soluções para acessibilidade em EAD; material didático com monitoramento; análise de perfil;

ABSTRACT

This research addresses the study of the main reasons for dissatisfaction with current education. It also analyzes low learning rates and high dropout rates by students, too. It also deals with the problem of content production and creation of teaching material for the students. It also breaks down the concept of teaching into Emergent Behavior, Complex Systems, and Illusion of Knowledge. This last phenomenon occurs when one fails to discern the three dimensions of knowledge, mainly the tacit knowledge. Since an untrained student is not able to perform tasks that one expects from a professional, he or she becomes a kind of parasite, such as dependent, freeloader, moocher or scrounger. Top down management also facilitates the emergence of parasitism, since managers are not able to follow the details of production in a large endeavor. Therefore, in disciplines such as engineering and health sciences, teachers should hearten bottom up technological initiatives. This work presents a proposal for removing some of the problems that appear in the acquisition of the explicit dimension of a knowledge branch. A possible solution is to relinquish the usual methods of authoring hypermedia eBooks, and adopt a design that incorporates accessibility and monitoring tools into the courseware. This solution will hopefully provide real-time data enabling menus and student profiles. The proposed system also allows the analysis of the didactic material itself. As an additional feature of the proposed protocol for teaching explicit knowledge, one can produce eBook versions that are easily portable to different devices and platforms. The proposed protocol fits eBooks, audio-books and hypermedia. Besides this, it offers full accessibility for blind people and permits reading control through log history. The author presents and evaluates real-world cases that the interested reader can use for testing the protocol.

Key words: e-audio-book, hypermedia; m-learning; e-learning accessibility tools; log history; student profile survey;

SUMÁRIO

RESUMO	10
ABSTRACT	11
SUMÁRIO	12
CAPÍTULO 1 - JUSTIFICATIVAS, OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICO	18
1.1 JUSTIFICATIVAS.....	18
1.2 OBJETIVOS GERAIS	20
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
1.3.1 – Divisão dos Objetivos Específicos em dois focos.....	24
1.3.2 Objetivos Específicos por itens:.....	25
CAPÍTULO 2 Sistemas, aplicativos, correlatos e afins.....	27
2.1 PDF	27
2.2 GOOGLE SLIDES	28
2.3 POWER POINT	28
2.4 REMOTE PRO	29
2.5 MIGHTY MEETING	30
CAPÍTULO 3 - O SISTEMA PARA E-ÁUDIO-BOOKS HIPERMÍDIA COM ACESSIBILIDADE.....	31
3.1 O SISTEMA	31
3.2 INFORMAÇÕES E OBSERVAÇÕES PERTINENTES QUE DEVEM SER ELENCADAS E/OU REVISTAS:	32
3.3 AS POTENCIALIDADES DO SISTEMA, COMO JÁ CITADO, PARA UMA EDITORA DE LIVROS E-BOOKS HIPERMÍDIA PODEM SER DIVIDIDAS EM DUAS GRANDES METAS	35
3.4 UM RECURSO A MAIS, EM ADIÇÃO AOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS APRESENTADOS: O RECURSO DO HISTÓRICO E AÇÕES E NAVEGAÇÃO NOS LIVROS (E-BOOKS HIPERMÍDIA).....	36
3.5 A ESCOLHA DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO E PLATAFORMA DE DESENVOLVIMENTO	38
3.6 O GERADOR DA ESTRUTURA	40
3.6.1 Gerador Mobile Hiperímia De Livros, Apresentações E Cursos: Conversão De Material Didático Já Existente	41
3.6.2 Gerando A Estrutura Para Montagem Do E-Book Hiperímia Com Acessibilidade E Histórico De Navegação E Ações.	43
3.6.2.1 Gerando A Estrutura	43
3.6.2.2 INSERINDO AS PÁGINAS COMO FIGURA NA ESTRUTURA	47
3.6.2.3 INSERINDO AS PÁGINAS COMO FIGURA NA ESTRUTURA ATRAVÉS DO ADOBE ACROBAT READER.....	49
3.6.3 EDIÇÃO DOS TEXTOS PARA MELHORAR A PRONÚNCIA DO ÁUDIO	57

3.6 USANDO O SISTEMA COMO CONVERSOR DE TEXTOS, DOCS E OUTROS FORMATOS, PARA E-ÁUDIO-BOOK COM ACESSIBILIDADE	58
3.8 INSERINDO UM ÍNDICE NO E-ÁUDIO-BOOK GERADO	61
3.9 UTILIZANDO O APLICATIVO GERADO	67
3.9.1 Entrando No Aplicativo E-Áudio-Book Pela Primeira Vez	68
3.9.2 A Interface, Navegação E Acessibilidade (Áudio Book).....	69
3.9.3 Reiniciando A Leitura/Atividades De Onde Parou.....	73
3.9.4 Botão De Voltar Ao Índice	73
3.10 ELEMENTOS DOS RECURSOS HIPERMÍDIA	74
3.10.1 Elemento: Texto	75
3.10.2 Elemento: Vídeo	81
3.10.3 Elemento: Imagem	85
3.10.4 Elemento: Áudio.....	88
3.10.4 Elemento: Animação	91
3.10.5 Elemento: Exercício.....	94
3.10.5.1 As Questões De Múltipla Escolha.....	95
3.10.5.2 Histórico	96
3.10.5.3 Concluindo Sobre O Elemento Exercício (Questão).....	104
3.10.6 Elemento: Botão.....	108
3.10.6.1 Botão Simples.....	109
3.10.6.2 Botão Didático Múltiplo	110
3.11- ESTRUTURA DO E-ÁUDIO-BOOK GERADO NO MODO DE CONVERSÃO DE UM PADRÃO EXISTENTE PARA O PADRÃO MOBILE MULTIDEVICE, MULTIPLATAFORMA PROPOSTO	111
3.12- CONVERTENDO UM E-ÁUDIO-BOOK EM E-ÁUDIO-BOOKS HIPERMÍDIA COM HISTÓRICO ESTRUTURADO E CONTEXTUALIZADO PARA ANÁLISE DE DADOS EM TEMPO REAL	112
3.12.1- Inserindo um Elemento Texto e um Elemento áudio no e-áudio-book convertido do livro em PDF MUSICOGRAFIA LIMA da EDUFU	115
3.12.1.1 Inserindo O Script Do Elemento Texto, Espaço E Áudio Na Página Do E-Áudio-Book.	119
3.12.1.2 – Acrescentando Outros Elementos.....	121
3.13 MONTANDO UM E-ÁUDIO-BOOK HIPERMÍDIA COM ACESSIBILIDADE E MONITORAMENTO EM TEMPO REAL DE AÇÕES E NAVEGAÇÃO NO MESMO.....	121
3.13.1 Exemplos De Páginas E Visualização No Dispositivo Mobile.....	121
3.14 ENDEREÇOS PARA BAIXAR AS PROVAS DE CONCEITO E VALIDAÇÃO DOS OBJETIVOS.....	141
CAPÍTULO 4 –TRABALHOS FUTUROS.....	143

CONCLUSÃO	144
REFERÊNCIAS.....	147
ADENDO	155
PLANO DE TRABALHO DE PESQUISA INICIAL.....	155
ANEXOS	160
ANEXO 1 – GERANDO A ESTRUTURA PARA MONTAGEM DO E-BOOK HIPERMÍDIA COM ACESSIBILIDADE E HISTÓRICO E SIMULANDO NO COMPUTADOR USANDO A SDK DO CORONA..	160
ANEXO 2 – CONVERTENDO DIVERSOS FORMATOS PARA IMAGEM	168
ANEXO 3 – INSTALANDO O PDFMATE CONVERTER PARA WINDOWS.....	179

INTRODUÇÃO

Vivemos em uma época onde os índices de aprendizagem, bem como a formação de novos profissionais com competência, têm alertado todo mundo, sejam especialistas em ensino/educação, pais, empresas e até mesmo leigos nesse domínio. Os índices de desistência de cursos, mesmo em reconhecidas universidades federais, como na UFU¹, são alarmantes². Isso tem ocorrido tanto em escolas federais, públicas, quanto em escolas privadas, tanto em ensino presencial como em ensino não presencial. Vários fatores, sejam: financeiros, políticos ou sociais, têm influenciado nesses índices. Percebe-se, pelas discussões do jovens nas redes sociais, quem nem sempre o fator preponderante do desinteresse e abandono dos cursos é apenas financeiro, mas falta de perspectiva de mercado de trabalho e deficiências na capacitação (Hoper Educação, 2017)³. Essa análise também é corroborada pelo Censo da Educação Superior realizado pelo MEC e INEP, a partir de 2016 e estudos como de Nathalia Tavares, 2016, na revista da ABED⁴.

Muitos trabalhos de mestrado, doutorado, pesquisas e publicações têm buscado explicações e soluções como resposta a este grande problema, como pode ser visto nos repositórios de TCCs, monografias, dissertações e teses na FEELT, FACOM, FACED, ILEEL da UFU e em praticamente todas as faculdades do país. O material didático utilizado pelo aluno, on-line e off-line, é um dos maiores focos de construção de robôs (softwares especialistas dinâmicos) de análise e supervisão de navegação para levantar o perfil de aprendizagem dos alunos⁵ e na busca pelo projeto e implementação de sistemas adaptativos do ensino para os alunos, como

¹ <https://diariodeuberlandia.com.br/noticia/14981/40-dos-universitarios-da-ufu-abandonam-curso-antes-do-fim>

² matéria veiculada em 31/12/2017 no DIÁRIO DE UBERLÂNDIA.

³ <https://www.hoper.com.br/single-post/2017/12/05/N%C3%83O-%C3%89-A-CRISE-ECON%C3%94MICA-QUE-TIRA-ALUNOS-DAS-ESCOLAS-PARTICULARES>

⁴ <http://www.abed.org.br/congresso2016/trabalhos/326.pdf>

⁵ <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/educacao/inteligencia-artificial-nas-escolas-estudo-aponta-ferramentas-que-serao-usadas-ate-2030/>

alguns levantamentos realizados pelo SESI e SENAI ao apontar as tendências para a Inteligência Artificial no ensino até 2030⁶.

O uso da tecnologia mobile tem, aos poucos, moldado as relações profissionais, culturais e sociais da humanidade (WAYCOTT; HULME, 2003), mesmo antes da efetivação dos smartphones, como hoje são implementados. A tecnologia Mobile passou a ser um fator transformador como ferramenta de assistência ao ensino (KUKULSKA-HULME, 2009). Com os recursos mobiles, os AVAs (Ambientes Virtuais de Aprendizagem) vieram a permitir o uso intensivo e remoto da tecnologia com a possibilidade de interação entre os agentes do ensino, mesmo em tempo real (Almeida, 2017). A tecnologia da multimídia estruturada, a hipermídia, veio apontar como uma ferramenta poderosa no processo de representação mental adequada (MAYER, 2001). A estruturação do uso da multimídia é um fator importante para que se evite a sobrecarga multimídia (PAAS; RENKL; SWELLER, 2003), e, assim, a sobrecarga cognitiva, o que é confirmado por Santos e Tarouco (2007). A adequação e estruturação da multimídia no processo de ensino-aprendizagem é um fator fundamental, já que o uso disseminado da mesma é uma condição imprescindível na elaboração de conteúdo e na transmissão do conhecimento, destacando a faixa etária dos 4 aos 35 anos (FERREIRA et al, 2014).

Observa-se, que, mesmo sendo uma necessidade o uso intensivo, nas instâncias do ensino, para que se surta o efeito desejado, a multimídia deve ser estruturada tendo como princípio a *Lex Parsimoniae* ou Navalha de Ockham (OCKHAM, 1999), ou seja: o uso apenas do estritamente necessário para o que se deseja, que, no presente estudo, é ensinar ou transmitir conhecimento. Assim, a hipermídia, utilizada adequadamente, favorece a retenção do conhecimento e consequente memorização ao se observar a Lei de Miller (MILLER, 1956), restringida por Cowan (2000), já que o cérebro não é multitarefa em processos cognitivos (MEDINA, 2009). Um estudo de caso, que bem ilustra o que foi supracitado nesse parágrafo, foi apresentado por Dias, D. C. et al. (2009), no ICECE'2009 (International Conference On Engineering and Computer Education 2009).

⁶ <http://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/recursos/d1dbf03635c1ad8ad3607190f17c9a19.pdf>

O sistema tradicional de ensino presencial, com o avanço da tecnologia, principalmente a mobile, teve um forte incremento de interações informais (JOHNSON, 2008; LOMAS, 20005) gerando a necessidade de um maior controle e de mecanismos de análises assistidas pela tecnologia, tal como os iniciados por KOOLE (2009), gerando experiências com *Mobile Learning (M-Learning⁷)*.

No Capítulo 1 são apresentadas as justificativas da pesquisa e do trabalho, os objetivos gerais almejados e os Objetivos Específicos pertinentes e possíveis de serem realizados durante o tempo de conclusão desse mestrado.

No Capítulo 2 são apresentados aplicativos mobile que possuem alguns recursos multimídia e hipermídia, onde as potencialidades e deficiências são resumidas de acordo com o foco de aplicação pretendido com a pesquisa desse trabalho.

No Capítulo 3 é apresentada a linguagem escolhida para efetivação do projeto proposto nos objetivos específicos, bem como mostrando em detalhes as características e especificidades do projeto e recursos desenvolvidos nesse trabalho de pesquisa e do produto efetivado na linguagem escolhida. Também, nesse capítulo, são apresentados estudos de casos que demonstram as potencialidades do sistema desenvolvido, multidevice e multiplataforma, sugerido como padrão para e-áudio-book hipermídia com acessibilidade, apresentando dois tipos de casos: conversão de trabalhos já efetivados em outros formatos para o padrão e montagem de um novo material original.

No Capítulo 4 são apresentados os trabalhos futuros.

⁷ Outros nomes, como “Aprendizagem com Mobilidade”, utilizado por Meirelles et al, 2006, Reinhardd et al, 2005 apud Andrade et al, 2013, acabaram não se firmando, ficando, portanto, M-Learning como nome usual, sem tradução.

CAPÍTULO 1 - JUSTIFICATIVAS, OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICO

1.1 JUSTIFICATIVAS

A identificação dos problemas que a tecnologia, principalmente a mobile, traz aos professores, tutores, pais, administradores dos cursos e aos próprios alunos, é fundamental para esse trabalho. Percebe-se, pelas discussões disponibilizadas nos sites e redes sociais, formal ou informalmente, que a carência de usos da tecnologia e a falta de produção de conteúdos mais atrativos e interativos, tem sido apontada como um dos grandes motivadores para a evasão no ensino⁸.

Assim, a questão norteadora desse projeto é focada na possibilidade de se gerar recursos tecnológicos para M-Learning que possuam uma estrutura que potencialize, de forma controlada, positivamente, a inserção da multimídia e dos diversos recursos que a tecnologia mobile atualmente disponibiliza de forma padronizada em todos os smartphones, e, dessa forma, tornar mais atrativo as ações de ensinar e aprender.

É fundamental, com a inserção da hipermídia nos conteúdos produzidos para o ensino em M-Learning, bem como demais recursos dessa tecnologia, que se permita a análise e monitoramento da interação entre o aluno e o conteúdo a ele disponibilizado para que os objetivos traçados, a cada momento, sejam plenamente efetivados e que as lacunas e imprevistos sejam sanados o mais rapidamente possível, à medida em que forem surgindo.

A importância da hipermídia nos materiais didáticos vai além de se ter mais recursos, mais atratividade durante o ensino. A potencialização da aprendizagem cresce conforme a quantidade de mídias simultâneas que colaborem para um mesmo aprendizado, para a mesma consolidação do conhecimento na memória (ASOK A.,KANDEL ER; ET AL, 2015; KANDEL ER et al, 2014), o que é explicado na não contradição à Lei de Miller e Cowan, citadas na introdução, onde Miller diz que acima de 7 +/- 2 “chunks” de informação causam sobrecarga cognitiva multimídia e Cowan limita em 4. As experiências de Miller e Cowan foram com memorização de

⁸ <https://eaducativa.com/evasao-em-cursos-a-distancia-a-oxidacao-do-crescimento-no-sistema-educacional/>

conceitos aleatórios, não conectados entre si. No caso, justifica-se o uso de mais de uma mídia estruturada a ensinar e transmitir um único conhecimento de tal forma a potencializar a utilização de vários córtex ao mesmo tempo conectados para a assimilação total de todos os sentidos envolvidos durante a aquisição do conhecimento, conforme demonstrado por Eric R. Kandel, premio Nobel de Medicina e Psicologia em 2000⁹. Como exemplo, é fácil perceber que, se a informação visual e a auditiva não forem concorrentes, elas potencializam a aprendizagem já que os dois córtex (visual e auditivo) vão colaborar, interagir, reforçar, enriquecer, dar mais detalhes ao conhecimento na unificação e consolidação da memória pelo hipocampo. A sobrecarga ocorre quando o áudio e a imagem concorrem ao trazerem mensagens diferentes.

Justifica-se, assim, o uso da hipermídia, para permitir a potencialização da aprendizagem através da sobrecarga multimídia de forma controlada, quebrando a mesma em partes, utilizando recursos multimídias focados em apenas um conhecimento de cada vez, o que, também, é um fator de eficiência na aprendizagem e retenção de conhecimento, como abordado pela Lógica de Pareto¹⁰. O uso de celulares e tablets apenas como terminais/consóles para atividades na nuvem, na internet, relevando as análises de perfil de usuário e deficiências na aprendizagem e material didático não tem sido suficiente e muito menos eficiente.

Justifica-se, esse trabalho, portanto, na necessidade de projetos e implementação de ferramentas tecnológicas mobile hipermídia e que permitam a interconexão em tempo real, se desejado, entre o aluno com o professor/tutor/pais/responsáveis. Para tanto, um possível foco é partir da aquisição e consolidação de uma tecnologia que utilize o próprio material didático, em e-book hipermídia, como ponte não só de transmissão de conhecimentos, mas, também, de realimentação inteligente de dados que permitam inferir a cada momento a evolução ou problemas enfrentados pelo aluno ou, até mesmo, por deficiência do próprio material didático, contribuindo para inferir modelos de aprendizagem dos alunos, bem como realizar inferências sobre o conteúdo do mesmo.

⁹ <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2000/kandel/facts/>

¹⁰ <https://www.siteware.com.br/metodologias/analise-de-pareto/>

Justifica-se, também, esse trabalho, pela necessidade de se iniciar novos estudos e desenvolvimentos de ferramentas tecnológicas mobile para gerar recursos mobile para o ensino, também atuando, quando necessário, nas reconsolidações da memória, conforme trabalhos de pesquisas que seguiram ao de Eric Kandel, tais como os de Karin Nader¹¹(consolidação da memória de longo prazo), Brenda Milner¹²(memória muscular não consolidada pelo hipocampo), Merel Kindt¹³(distúrbios de comportamento e cognição), Júlia Shaw (2016) (ilusão e reprogramação da memória permanente) e outros.

1.2 OBJETIVOS GERAIS

Os objetivos gerais vão além de se criar soluções mobile para o ensino explícito¹⁴. Almeja-se com os recursos de controle e monitoramento remoto em tempo real, utilizando a tecnologia mobile e a nuvem como meio e atuadora, permitir que também o ensino tácito¹⁵ possa ser efetivado em algumas áreas. A implementação de recursos para ensino tácito vai demandar hardware (sensores e transdutores), avanços na tecnologia existente das redes de comunicação, tal como a internet 5G, para minimizar os atrasos de propagação da informação na rede, a velocidade e o número de conexão entre dispositivos.

Ao se propor criar ferramentas computacionais padrão (que rodam em dispositivos com tecnologias diferentes –multidevice- e sistemas operacionais diferentes –multiplataforma), cria-se a opção e também o objetivo, de se ter um uma forma para a criação de e-books hipermídia com acessibilidade, sem finalidade e com recursos didáticos, assim como objetiva-se a inserção de fóruns e outras interações sociais dentro dos próprios e-books-hipermídia que incrementem a experiência do usuário compartilhada, o que é uma demanda emergente pela geração imigrante e nativa digital atual.

¹¹ http://www.psych.mcgill.ca/labs/naderlab/The_Nader_Lab/Home.html

¹² https://en.wikipedia.org/wiki/Brenda_Milner , <https://can-acn.org/brenda-milner/>

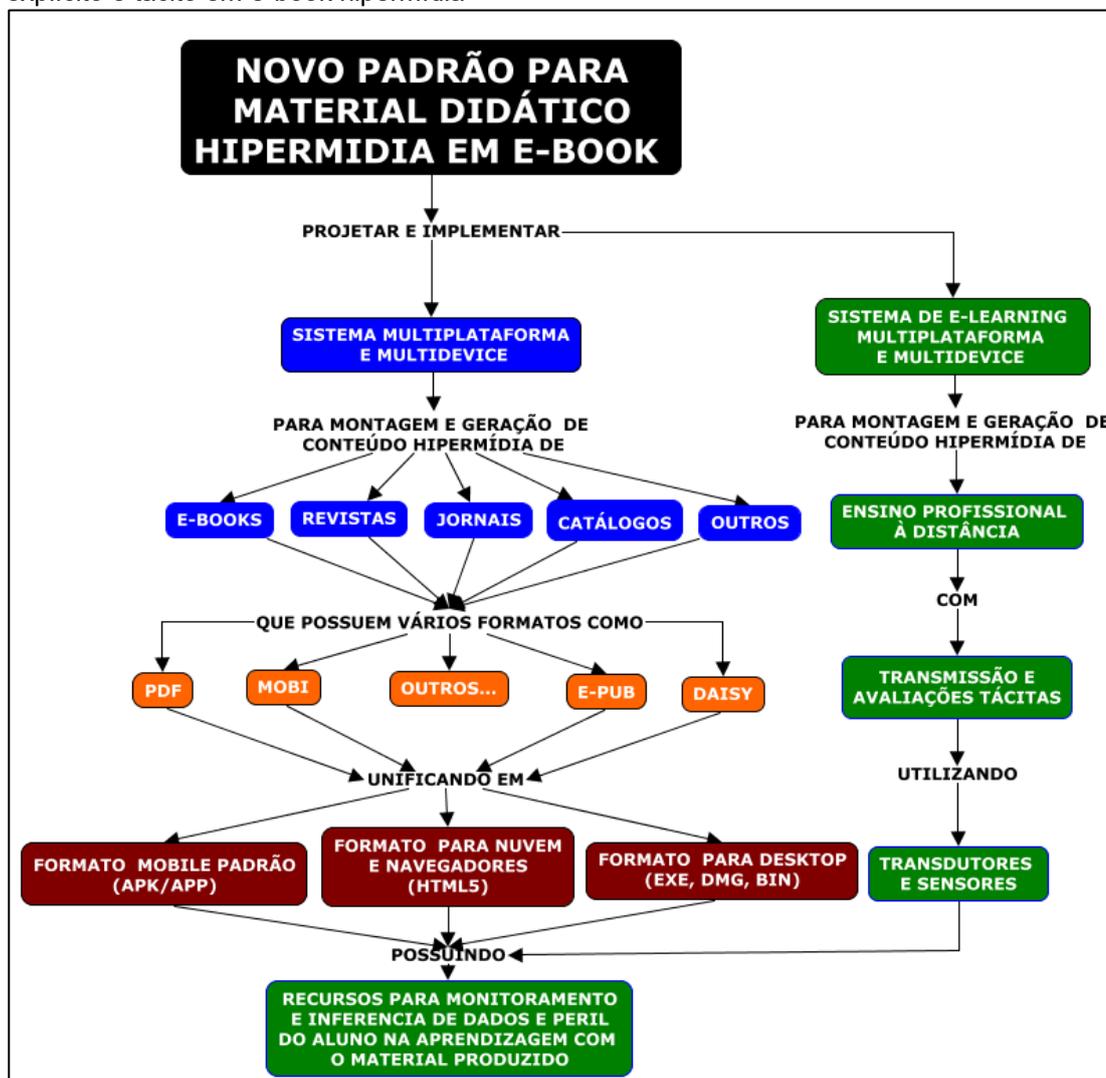
¹³ <https://www.youtube.com/watch?v=zOY3CmDDm0s>

¹⁴ Explícito: tudo o que pode ser descrito através de textos e da hipermídia

¹⁵ Tácito: os conhecimentos que exigem para a efetivação da cognição a utilização dos sentidos e não só processamento lógico matemático

O diagrama hierárquico estruturado de conceitos e ações (MECA – Mapa Estruturado de Conceitos e ações) a seguir, apresenta um esquema do que se objetiva implementar a médio e longo prazo.

Diagrama 1 – MECA do Objetivo Geral de se implementar um novo padrão para ensino explícito e tácito em e-book hipermedia

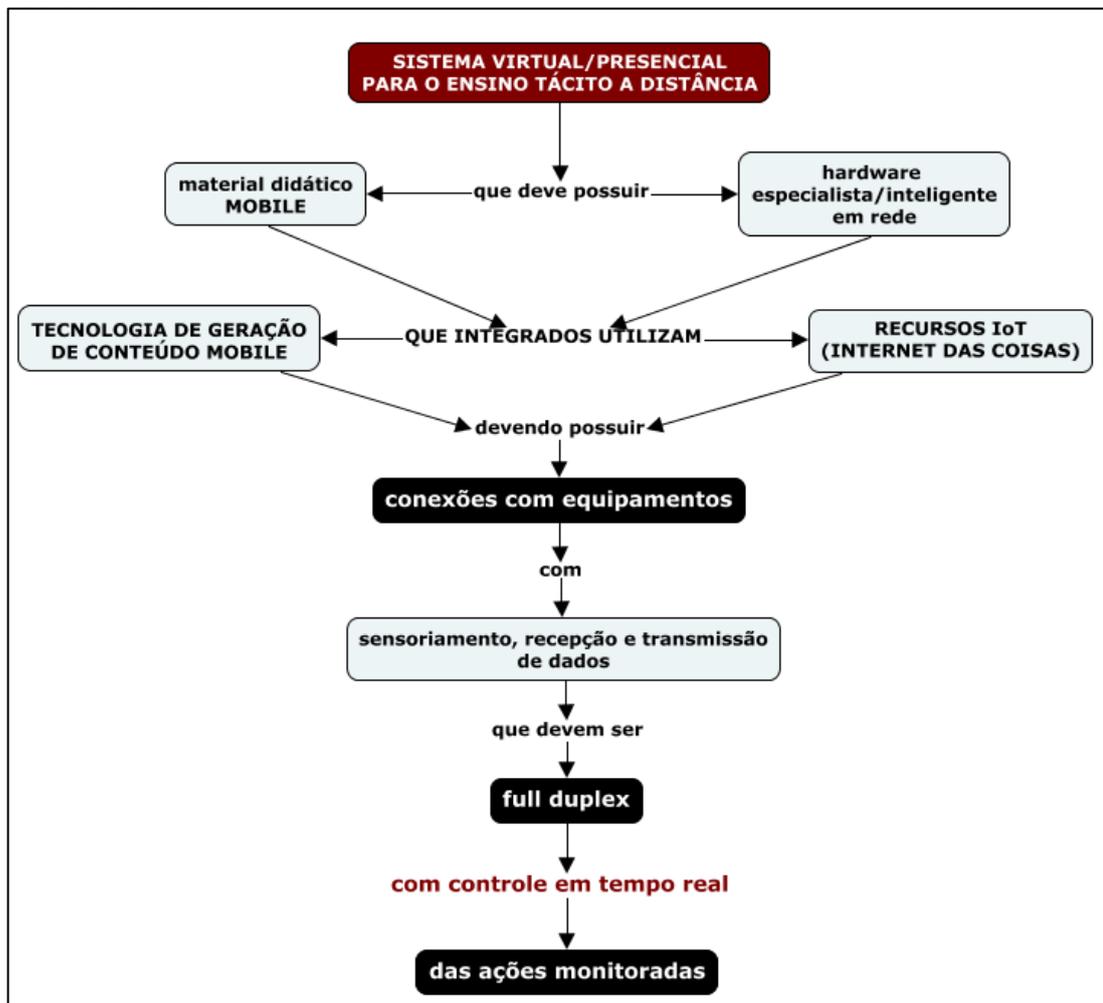


Fonte: O autor (2019)

Para a efetivação dos objetivos gerais no ensino tácito, será necessário, portanto, tal como foi dito, o acréscimo de transdutores e sensores no processo (Internet das Coisas – IoT), tanto para percepção quanto para geração a distância de elementos que promovam a sinergia e a aprendizagem sensorial e motora nos processos em que o conhecimento ministrado estiver contextualizado.

A seguir, apresenta-se o diagrama hierárquico estruturado de conceitos e ações (MECA) de um sistema para o ensino tácito à distância.

Diagrama 2 – MECA de um sistema Virtual/presencial por sensores e atuadores para o ensino tácito a distância



Fonte: O autor (2019)

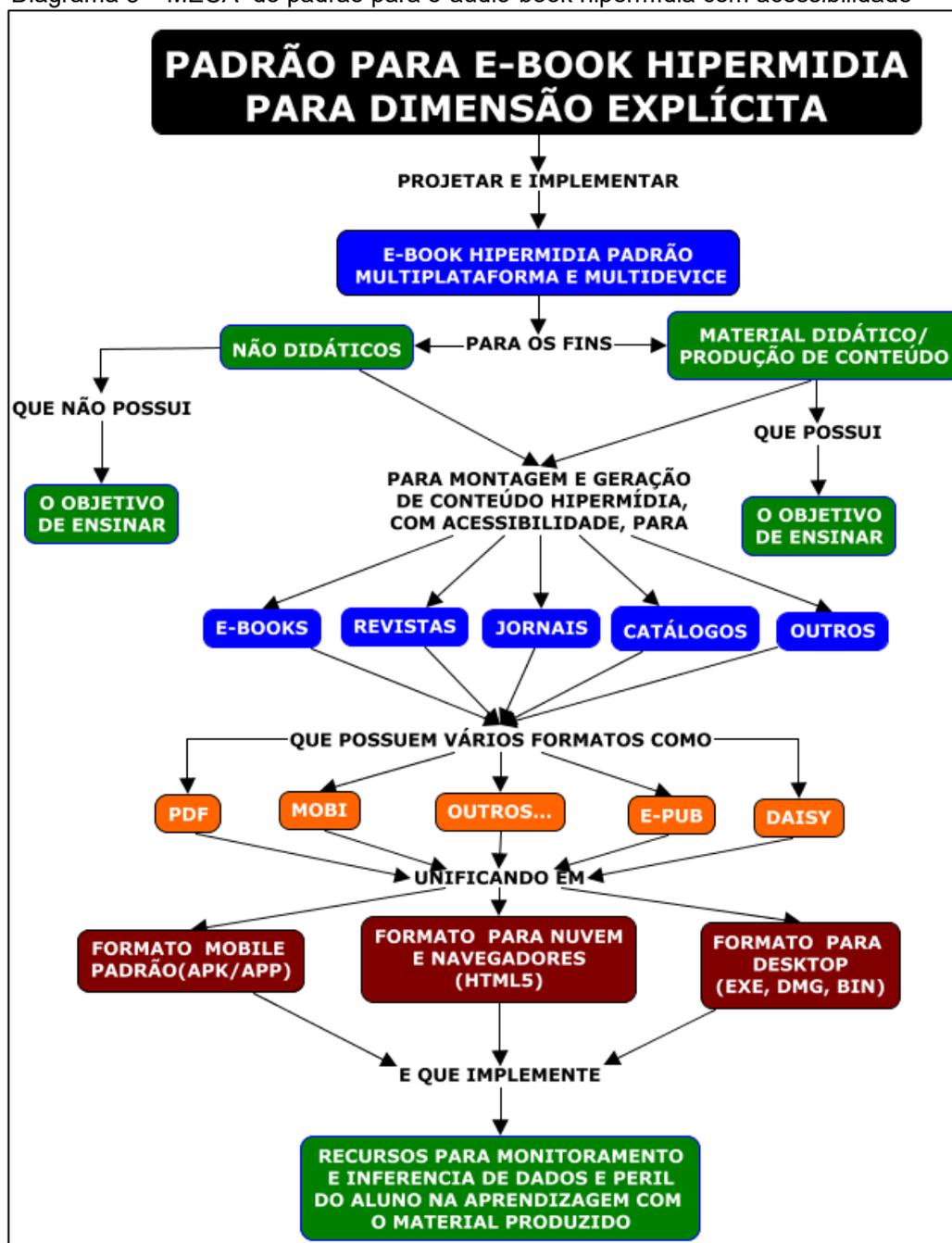
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O objetivo específico é gerar soluções tecnológicas mobile de software centradas no ensino explícito, ou seja, onde o monitoramento dos sentidos humanos não seja fundamental para a aquisição/aprendizagem do conhecimento. Para tanto, serão utilizados os recursos existentes na tecnologia mobile atual dos smartphones, independentemente do dispositivo e da plataforma (sistema operacional). Entre as ferramentas e recursos básicos está a elaboração de um padrão para a transformação de formatos já existentes de livros (pdf, docx, pptx, epub, outros) para os formatos padrão dos dispositivos mobile, tais como: apk (android) , app (iOS), HTML 5 (Linux), exe (Windows) e dmg (Mac). Esse padrão deve incluir recursos de

acessibilidade e conversão automática de textos e geração de narrações descritivas das mídias, gerando um padrão de áudio book sem perder ou suprimir alternativamente o acréscimo dos recursos de hipermídia.

O diagrama hierárquico estruturado de conceitos e ações(MECA), a seguir, apresenta, resumidamente, a estrutura do padrão citado.

Diagrama 3 – MECA do padrão para e-audio-book hipermídia com acessibilidade



Fonte: O autor (2019)

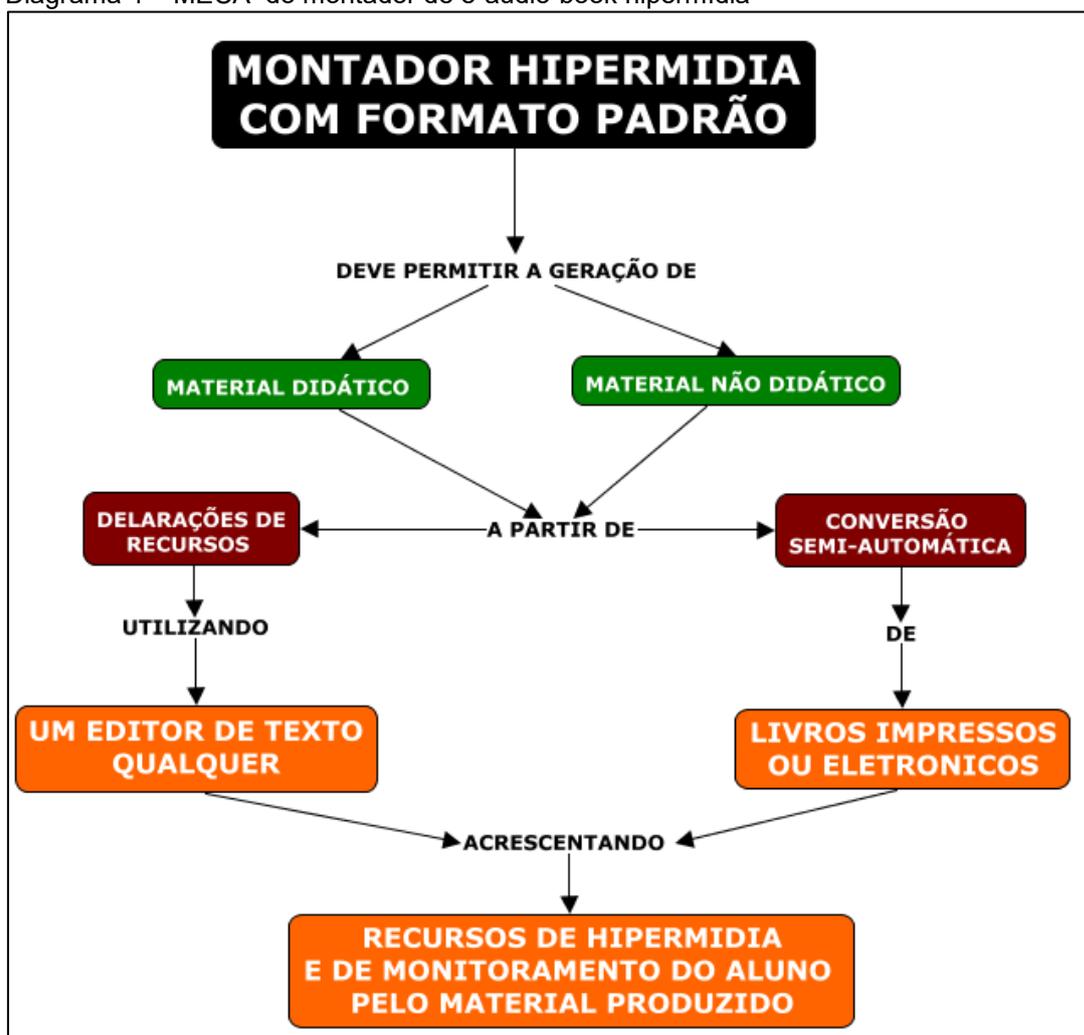
1.3.1 – Divisão dos Objetivos Específicos em dois focos

Pode se resumir os Objetivos Específicos em dois sistemas independentes, mas que podem intercambiar recursos entre si.

- 1- Projetar e implementar um sistema de autoria de cursos e livros não didáticos que permita aos professores produzirem cursos mobile, multidevice e multiplataforma, mesmo possuindo poucos conhecimentos especializados de TI, aproveitando materiais didáticos já consolidados em outros formatos, conforme já supracitado (pdf, doc, ...). Esse foco inclui o aproveitamento de livros já digitalizados, onde o usuário, apenas com o recurso de saber utilizar o gerenciador de arquivos e digitação de texto em um editor qualquer, poderá converter rapidamente o material que possui para os formatos nativos mobile. Esse foco também permite que o autor, de posse de um conjunto de imagens em sequência, elaboradas para o livro ou o curso, converter as mesmas diretamente para um e-áudio-book, utilizando apenas os recursos já citados.
- 2- Projetar e implementar um sistema que permita ao autor/conteudista, também apenas necessitando saber editar textos em um editor qualquer e saber usar o gerenciador de arquivos, a montar cursos hipermedia interativos e livros não didáticos, com acessibilidade e recursos de áudio book, utilizando e/ou inserindo textos, figuras, áudios, vídeos, animações e exercícios. Visa, também, inserir o recurso de histórico estruturado completo de ações e comportamentos durante o uso do material didático, permitindo análise de perfil do aluno/usuário, análise de interesse, comportamento, uso efetivo, bem como permitir, através do histórico de uma turma, determinar o cruzamento de informações que leve a uma análise, também, do material didático assim como estatísticas sobre os alunos e material em tempo real, on-line e off-line.

O diagrama hierárquico estruturado de conceitos e ações(MECA), a seguir, apresenta, resumidamente, a estrutura do montador dos focos citados.

Diagrama 4 – MECA do montador de e-áudio-book hipermédia



Fonte: O autor (2019)

1.3.2 Objetivos Específicos por itens:

São os seguintes os recursos a serem desenvolvidos a partir dos objetivos específicos já supracitados no item 1.3.1.

- 1- Possuir adequação e uso, na área do ensino, das potencialidades interativas de ferramentas destinadas principalmente à produção de aplicativos mobile de games multiplataforma e multidevice, que exigem muito mais dos aparelhos e portanto possui maior estabilidade.
- 2- Produzir um sistema que permita a produção e geração de aplicativos para o ensino a partir de conteúdos produzidos por outras plataformas.

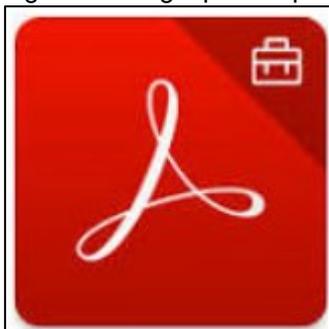
- 3- Gerar áudio automático a partir dos arquivos originais, para acessibilidade por cegos, pessoas com baixa visão e/ou não alfabetizadas.
- 4- Não exigir treinamentos de média e/ou longa duração para a capacitação dos professores no desenvolvimento e/ou conversão de novos cursos,
- 5- Garantir que o uso dos materiais didáticos e não didáticos gerados sejam intuitivos aos usuários de smartphones, sem necessidade de treinamento especializado.
- 6- Possuir a potencialidade de que, uma vez implementado, o material já se apresentar pronto para distribuição (atendendo, é claro, os requisitos de cada local onde será disponibilizado para download).
- 7- Garantir que o sistema desenvolvido permita a inserção automática de índices, hiperlinks, exercícios, áudios, vídeos e animações, além de figuras e textos, o que não é comum nos aplicativos existentes.
- 8- Garantir que o professor não precise ter conhecimentos especializados em TI (Tecnologia da Informação) para produzir o material didático/informativo, necessitando apenas de competência no uso de editores de texto puro e manipulação do gerenciador de arquivos do sistema operacional.
- 9- Possuir recursos de histórico estruturado de navegação e ações em tempo real, off-line e on-line, como armazenagem em banco de dados em nuvem e no dispositivo mobile.

CAPÍTULO 2 SISTEMAS, APLICATIVOS, CORRELATOS E AFINS

Nesse capítulo serão apresentados alguns sistemas que disponibilizam alguns recursos de multimídia e hipermídia, onde são apresentadas as respectivas características, potencialidades e deficiências quando aplicados aos objetivos do ensino.

2.1 PDF

Figura 1 – Logotipo do aplicativo Adobe PDF



Fonte: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.adobe.reader.intune&hl=pt_BR

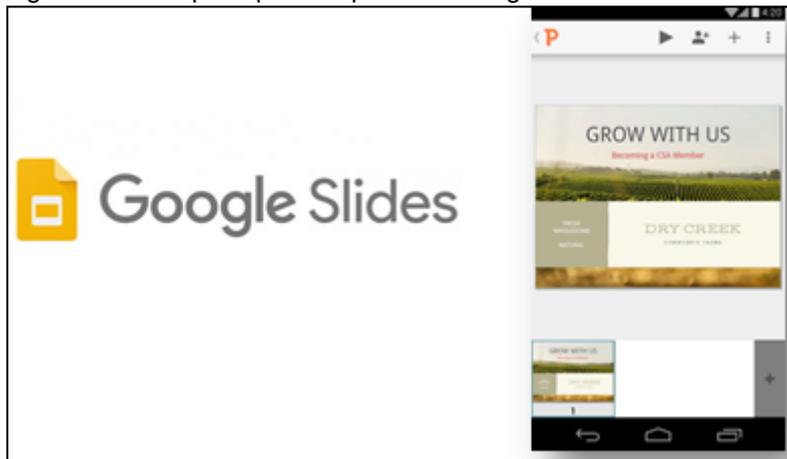
Esse, sem dúvida alguma, é o formato mais popular para e-books na utilização mobile. Em se tratando de registro de textos com figuras, o mesmo atende bem as necessidades no quesito texto, links e figuras. Possui a deficiência que os índices não ficam ativos, como na plataforma Android. Outro problema é na apresentação do texto, o qual, quando solicitado o aumento da letra (zoom), o texto não se auto justifica¹⁶ na tela do dispositivo, causando dificuldade para leitura. O problema da acessibilidade também é um fator que não atende às necessidades que a mídia exige. Em se tratando de multimídia¹⁷ e hipermídia, o pdf é um formato indicado, já que não possui tais recursos. Uma tentativa foi os conversores Web para PDF, mas, infelizmente, apenas captura os textos e links, descaracterizando a formatação e o conteúdo que estava na Web.

¹⁶ <https://comunidade.rockcontent.com/alinhamento-justificado-versus-a-esquerda/>

¹⁷ <https://pt.wikipedia.org/wiki/Multim%C3%A9dia>

2.2 GOOGLE SLIDES

Figura 2 – Tela principal do aplicativo Google Slides



Fonte: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.docs.editors.slides&hl=en_US

Não possui recursos para inserção de áudios, vídeos, criar animações, nem outros tipos de arquivo. Apenas textos e imagens.

Para acrescentar algumas dessas funcionalidades seria necessário editar em um desktop, que também possui limitações e complexidade de uso/treinamento do contedista. Outro problema é a perda, em vários estudos de testes que realizei, ao passar de uma plataforma para outra e abrir em editores alternativos gratuitos.

2.3 POWER POINT

Figura 3 – Logotipo e tela principal do aplicativo Power Point



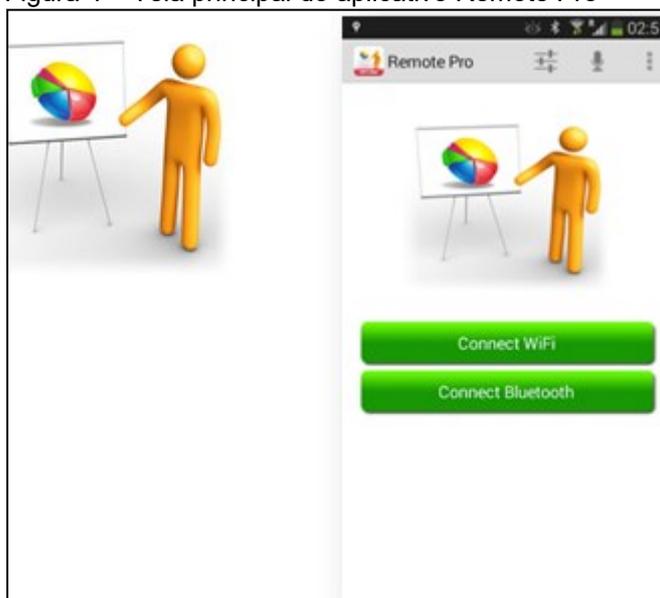
Fonte: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.office.powerpoint&hl=en_US

A versão do PowerPoint para celular possui limitações similares ao Google Slides, só permitindo na versão nativa em desktop a inserção de áudios e vídeos.

Dessa forma, para se utilizar outros recursos, como áudio, é necessário a edição em desktop, com o problema da formatação já citado anteriormente

2.4 REMOTE PRO

Figura 4 – Tela principal do aplicativo Remote Pro



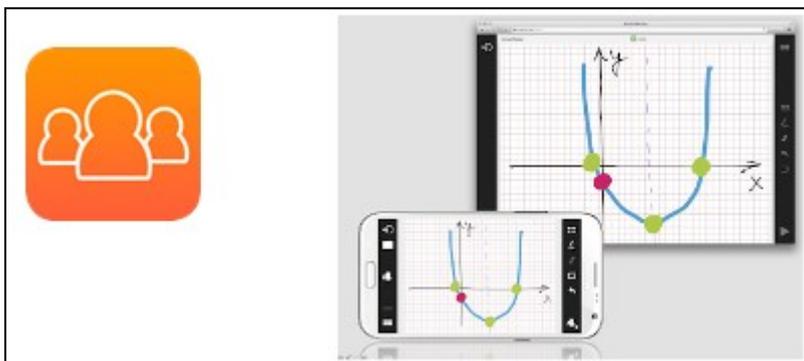
Fonte: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pptremotecontrol.android.presenter.fullversion&hl=en_US

Essa ferramenta é boa para criar apresentações on-line, podendo em tempo real compartilhar sua apresentação. Assim, é útil para o ensino como alternativa aos sistemas de conferencia on-line, mas não possui os recursos para produção de cursos mobile.

Ela exige conexões e servidores para compartilhamento, além de registro.. Também não tem recursos nativos para inserção de sons, vídeos, animações, ... os quais pesariam o sistema para uso on-line, em tempo real. O desconhecimento dos recursos e características multidevice e multiplataforma das máquinas que estarão conectadas on-line também são um dos fatores que impedem a inserção de alguns recursos importantes de hipermídia.

2.5 MIGHTY MEETING

Figura 5 – Logotipo e tela principal do aplicativo Mighty Meeting



Fonte: Indisponível, o aplicativo foi retirado do Play Store.

Essa é outra ferramenta útil para apresentações em tempo real.

No mesmo, o usuário deve fazer um cadastro para poder criar e fazer a apresentação para grupos de pessoas à distância. Podendo colocar textos e imagens conforme os outros aplicativos supracitados, possuindo, também, limitações semelhantes para implementação de cursos mobile.

2.6 ANÁLISE DA COMPARAÇÃO

Dessa forma extrai-se que o sistema implementado, uma editora para e-books e cursos hipermídia com acessibilidade, resolve muitos dos problemas e carências do mercado no tocante a livros e cursos hipermídia com acessibilidade.

Assim, os formatos de e-books atuais: e-pub, mobi, daisy, pdf, outros, possuem praticamente apenas os recursos disponibilizados por um livro impresso em papel, com alguns recurso de hipertexto. Tais recursos são razoáveis para o registro de livros não didáticos, mas atualmente já não têm satisfeito as exigências da geração acostumada com os recursos multimídia e hipermídia dos games, dos conteúdos fornecidos pelos blogueiros e youtubers e vários aplicativos que prometem ajudar ou promover o ensino. Assim, os materiais didáticos tradicionais em mídia eletrônica precisam de soluções a curto prazo para acrescentar de forma padrão, multidevice e multiplataforma, mobile e não mobile, os recursos emergentes de hipermídia demandados pela geração atual, bem como acrescentar recursos de análise de dados de navegação e ações que permitam levantar o perfil de alunos, de turmas, da efetividade e interesse do material didático, que permitam aos

professores, tutores, pais e responsáveis realizarem ações pró ativas e em tempo real no sentido de potencializar o aprendizado e minimizar os problemas enfrentados pelos alunos/leitores durante a leitura e aprendizagem do conteúdo fornecido.

CAPÍTULO 3 - O SISTEMA PARA E-ÁUDIO-BOOKS HIPERMÍDIA COM ACESSIBILIDADE

O objetivo inicial desta dissertação, ao se ingressar no programa de mestrado da FEELT-UFU, foi projetar e implementar um sistema computacional de software que permitisse o aproveitamento de todo o material já produzido por um profissional, seja do ensino ou de outra área do conhecimento, ao longo da carreira do mesmo, onde ferramentas simples e pouco conhecimento de Tecnologia da Informação fosse necessário para converter os materiais produzidos em um e-book. Assim, grande parte do conhecimento gerado poderia ser perenizada em tecnologia mobile, desktop e em nuvem. Uma vez convertido o material existente, o sistema deveria construir aplicativos prontos para distribuição, e, dessa forma, o conteúdo poderia ser facilmente disseminado.

Assim, esse capítulo apresenta o sistema produzido, conforme definido nos objetivos específicos, evitando que o profissional tenha que aprender novas tecnologias para refazer o que já estava pronto, permitindo a total utilização dos recursos implementados, requerendo, do mesmo, apenas o conhecimento e habilidade de utilizar um editor de textos qualquer e utilizar o gerenciador de arquivos para acrescentar os recursos que hoje a hipermídia disponibiliza nos dispositivos mobile, acrescentando recursos metodológicos de acompanhamento e levantamento de estilo e perfil do aluno na aprendizagem.

3.1 O SISTEMA

Este trabalho de pesquisa e desenvolvimento de soluções e provas de conceito possuem características que muito o diferenciam dos tradicionais e-books atuais, formato mobi, epub, daisy, pdf e outros.

Antes de apresentar os resultados da pesquisa e provas de conceito, objeto deste capítulo, é importante que se entenda a diferença de fazer um aplicativo para

celulares, como, por exemplo: um game ou aplicativo de compras e o de se implementar esse sistema de e-áudio-book hipermídia com acessibilidade e com potencialidade para produção de conteúdo didático.

Qualquer aplicativo pode ter todos os recursos de hipermídia, manipulação dos sensores existentes nos celulares, mas exigem um programador experiente e capacitado a implementar tais aplicativos para todas as plataformas, como: iOS, Android e até para desktops como: Windows, Mac e Linux.

Além da necessidade de um vasto conhecimento tecnológico de software e hardware para a geração de aplicativos eficientes, os custos de desenvolvimento, mesmo para pequenos projetos, é alto^{18 19}, o que vai contra os objetivos específicos desse trabalho no sentido de democratizar a produção pessoal do material didático em e-áudio-book hipermídia para profissionais de qualquer área, sem necessidade de suporte de TI especializado. Um dos focos de interesse desse trabalho é permitir que professores e profissionais com vasta experiência nas respectivas áreas de cada um, alguns até mesmo em fase de fim de carreira e aposentadoria, possam registrar, perenizar os conhecimentos para documentação e ensino.

3.2 INFORMAÇÕES E OBSERVAÇÕES PERTINENTES QUE DEVEM SER ELENCADAS E/OU REVISTAS:

1. Escrever, gerar e editar livros, principalmente os didáticos, é algo totalmente diferente de se criar e editar um jogo ou um aplicativo comercial. As necessidades e recursos seguem regras, metodologias, objetivos diferentes, principalmente na produção de conteúdo didático e com hipermídia padrão, multiplataforma e multidevice.
2. Encontrar bons programadores mobiles, principalmente multiplataforma e multidevice, é difícil, ainda mais especializados em manipulação de textos com conteúdos, formatos e codificações diversos e, muitas vezes, desconhecidos ao programador. Mineração de textos é ainda uma atividade complexa para a maioria dos programadores, principalmente de jogos onde os recursos hipermídia são mais abundantes.

¹⁸ <https://www.tecmundo.com.br/video-game-e-jogos/3507-quanto-custa-fazer-um-jogo-htm>

¹⁹ <https://www.quantocustaumaplicativo.com/>

3. Cada livro é um projeto novo que demanda um tempo significativo para ser feito ou montado com as características de um livro, necessitando se preocupar com geração automática de índices ativos, acessibilidade, editoração e formatação de textos, inserção de exercícios, vídeos (incorporados ou não), áudio, hiperlinks e outros recursos. Cada livro seria um projeto de meses ou anos.
4. Para se ter uma editora de livros hipermídia, é preciso se criar o recurso computacional que permita a uma pessoa, que não seja programadora, mas sim uma especialista em edição de livros, revistas, materiais didáticos e informativos, a montar os mesmos de acordo a gerar provas de conceito em sintonia com que espera o leitor e o mercado em diferentes tempos e contextos.
5. Gerar livros com acessibilidade, como, para cegos, exige recursos não apenas técnicos mas de grande experiência com o usuário. Técnicas de conversão de texto em áudio, principalmente para língua portuguesa, bem como o fator usabilidade, são fundamentais nos livros digitais, os quais ainda demandam soluções que facilitem a integração áudio, texto e hipermídia de forma unificada em um padrão, seja o usuário uma pessoa com deficiência visual ou não.
6. Itens como índice, avanço, notas de rodapé, retrocesso e repetição de parágrafos, retorno ao índice, ... são características que acabam por definir formatos especiais para acessibilidade, como, por exemplo: o Daisy, o que leva a se ter que gerar mais de um produto para o mesmo livro, como acontece atualmente.
7. Tópicos como índices ativos e geração automática, bem como notas de rodapé, ainda são um desafio para geração de um e-book que agregue uma boa experiência do usuário cego.
8. Com a escassez de tempo livre por parte de todos, atualmente, o recurso de áudio no e-book (áudio books) têm sido uma tendência de mercado no último ano (2018 em diante), apontando para ser o formato mais desejado em futuro próximo, permitindo que se possa "ler" o livro, ter acesso ao conteúdo, estando exercitando na academia, viajando e, enfim, nos tempos livres. O grande problema, nos áudio books atuais, nesse caso, é que se perde a

riqueza de imagens, vídeos e outros recursos hiper-mídia, o que não é desejado. O sistema desenvolvido disponibiliza o recurso, mantendo a formatação, figuras, vídeos, animações e todos os recursos, além de acrescentar o áudio que faz a leitura do conteúdo do livro para o usuário, bem como permite, disponibiliza ao autor/editora, a inserção no áudio da explicação das figuras e demais recursos visuais e links existente no livro.

9. Gerar e-books a partir de obras já existentes é um fato que agiliza e simplifica o processo. Hoje se estima existir aproximadamente 130 milhões de títulos publicados em mídia impressa. A conversão para e-books com possibilidade de inserção de hiper-mídia no texto original, é uma tarefa complexa, demorada e ainda não disponibilizada no mercado. A opção atual é escanear e gerar os mesmos em formato pdf. Infelizmente, esse formato é limitado a texto, alguns links e imagens estáticas, sendo que, na maioria das plataformas, como Android e Windows, os índices não ficam ativos. A inserção posterior de hiper-mídia nos livros, mantendo ou não a originalidade dos mesmos, é ainda algo não disponível no mercado. Ainda figura como trabalhos futuros em alguns artigos, dissertações e teses.
10. Gerar e-books automaticamente, a partir de pdf, não é uma tarefa simples. Necessita-se extrair os textos dos arquivos, o que, a princípio, pode parecer simples. O que ocorre é que, para que um software, um aplicativo, reestruturar o texto em parágrafos que sejam aceitos, lidos, interpretados corretamente pelos dispositivos mobile e conversores de texto em áudio (TTS²⁰), os mesmos devem estar organizados de uma forma padrão, com um alfabeto padrão. Os aplicativos existentes normalmente usam uma codificação UTF8, alguns UTF8 sem Bom (byte order marker), e, os textos originais, são gerados em ASCII/ANSI, exigindo o reconhecimento e a conversão adequada de uma codificação para outra (uma tarefa nada trivial, muito menos genérica). Além disso, em se tratando de livros latinos, como em português e outras línguas, alguns sinais e pontuações possuem codificações diferentes, e, mais complexo ainda, possuem pronúncias diferentes. Isso

²⁰ TTS – Text To Speech

exige, novamente, um sistema de conversão fonética para que as palavras soem como desejadas em cada língua.

11. Livros em português, com palavras em inglês, possuem um grau elevado de complexidade nas pronúncias. Como exemplo, observe as palavras worse (pior) e o worth (que vale a pena). Pronunciadas erradas, o sentido muda totalmente, na realidade, são opostos. Quando a pronúncia é impossível em uma determinada língua, como o r de rather (em vez), ou de router (roteador), já que não se tem esse fonema em português, o aplicativo teria que substituir a palavra pelo significado (o que o sistema desenvolvido faz ao incluir um sistema de leituras de filtros temáticos pré programados ou acrescentados pelo usuário).
12. Outro problema é quando o texto não está disponível no pdf, ou seja, só se tem a imagem. Nesse caso, é necessário o uso de um OCR (reconhecimento do texto existente em uma imagem), para transformar a imagem em texto. Para tanto, é necessário o trabalho especializado de um bom programador com bom conhecimento em processamento, reconhecimento de imagens, já que bons aplicativos na área, principalmente para língua portuguesa, são raros e proprietários (caros).
13. Os recursos multimídia e hipermídia são inexistentes e/ou deficientes nos aplicativos de apresentação mobile, conforme já foi mostrado e referenciado anteriormente nessa dissertação.

3.3 AS POTENCIALIDADES DO SISTEMA, COMO JÁ CITADO, PARA UMA EDITORA DE LIVROS E-BOOKS HIPERMÍDIA PODEM SER DIVIDIDAS EM DUAS GRANDES METAS

1. Conversão automática de livros em formato pdf para os formatos nativos dos dispositivos móveis, tais como: apk(Android) e app(iOS), e para desktop: .exe (Windows) e dmg(Apple). Acrescentando a possibilidade de inclusão, em cada página, de todos os recursos multimídia/hipermídia permitido pelos dispositivos, acessibilidade, e, além disso, inclusão de exercícios.
2. Montagem de um livro, de uma autoria, de materiais didáticos, na própria plataforma, desde o início, bastando ao usuário saber utilizar um editor de

texto puro qualquer (Notepad, Text Pad, bloco de notas, pandoc, sublime, emacs,etc...)

No caso de se partir de um pdf existente, o sistema permite a geração de livros e-books multiplataforma, multidevice, em curtíssimo prazo de tempo, para todos e quaisquer dos 130 milhões de livros já existentes. Facilita, também, por exemplo, em processos jurídicos, o acréscimo, inclusão, de vídeos das audiências, áudio de testemunhas, fotos e simulações com alta definição.

O sistema cria um e-book com potencial para hipermídia gerando o recurso de audio book, com leitura automática com o áudio off-line (livros que ocupam mais memória) ou on-line (depende de rede). Para se ter uma ideia de tempo de edição, um livro de 300 paginas demora em torno de 15 a 20 minutos para gerar todos os áudios off-line. Feito isso, a partir do livro em pdf, obtém-se rapidamente um e-book no formato padrão do dispositivo: apk (Android) app(iOS), exe (windows), dmg(Mac), conforme a plataforma escolhida.

Após gerado o novo e-book, pode-se incrementá-lo com recursos de hipermídia, como: acrescentar áudio, vídeo, links, animações, imagens, exercícios, outros, tornando o livro, antes pdf, para um e-book hipermídia multiplataforma, multidevice mais atrativo. Como exemplo, imagine um livro sobre grandes museus. Ao convertê-lo, poderia acrescentar, em cada página, vídeos mostrando detalhes de obras, navegação no ambiente. Em um livro de música, por exemplo, poder-se-ia colocar os áudios das músicas (resguardando-se os direitos autorais, claro).

3.4 UM RECURSO A MAIS, EM ADIÇÃO AOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS APRESENTADOS: O RECURSO DO HISTÓRICO E AÇÕES E NAVEGAÇÃO NOS LIVROS (E-BOOKS HIPERMÍDIA).

Atualmente, melhor, há mais de uma década, vários pesquisadores procuram aprender o estilo de aprendizagem dos estudantes para criar sistemas adaptativos de ensino. Assim, várias técnicas são utilizadas, sendo, uma das mais populares, criar um robot computacional (um software) que siga o aluno nas atividades do mesmo, buscando capturar características pessoais, caminhos de sucesso ao pesquisar e navegar no material didático, tempo gasto em atividades, foco em determinados assuntos em que o aluno gasta em determinadas atividades (mostrando interesse ou dúvida), identificação do tipo de mídia que mais é

visualizada pelo aluno (para buscar, por exemplo, o tipo de inteligência mais utilizada (as mídias em que mais depositou atenção ou que buscou), bem como as mídias e caminhos de navegação que mais resultaram em sucesso ...

Esse novo padrão de e-book, o 42 curseware e-book solution, com extensão apk, app, exe e dmg, conforme a ser apresentado nesta dissertação, tem o recurso de armazenar um histórico de utilização do material, registrando todos os detalhes de navegação e ações registradas, efetivadas pelo aluno no material didático. Esse histórico, individualizado por aluno e material didático, é armazenado em nuvem, permitindo que se possa fazer qualquer tipo de consulta, praticamente em tempo real, seja pelo professor ou responsável pelo curso e pelo aluno. Assim, não tem como um aluno, por exemplo, uma criança ou adolescente tentar enganar os pais e professores dizendo que está ou estava estudando no material. Imagine o aluno passando as páginas rapidamente para acusar a presença física no material didático. Como o sistema armazena o tempo de cada ação, o pai, professor ou responsável verá que é impossível que o aluno consiga estudar, ou mesmo ler, uma página por minuto. Ao fazer um exercício, o sistema armazena as tentativas de acerto e o tempo de permanência em cada questão escolhida. Como o sistema possui e insentiva a metodologia criada por Schinner, o qual aconselha que, mesmo no erro se dê um retorno positivo, a escolha de uma alternativa errada deverá carregar consigo uma possível justificativa do motivo do erro, acrescentando e recordando alguns conceitos e conhecimentos pertinentes que possivelmente levou o aluno ao erro. Se o aluno passa pelo erro rapidamente, isso significa que o mesmo não se preocupou em olhar as dicas do porque ter errado, antes de partir para uma nova tentativa. É claro que as questões deverão ser bem elaboradas, desde a alternativa certa quanto às erradas para que a avaliação tenha algum sentido. Uma pergunta, por exemplo, de “Quem descobriu o Brasil”, não teria sentido didático avaliativo ter uma alternativa com o nome: “Pato Donald”.

Assim, em vez de ter uma plataforma com robôs para essas pesquisas, consultas, o próprio padrão já fornece todos os detalhes em um arquivo texto com marcadores que permitem qualquer tipo de consulta ao mesmo. Se alguma consulta não estiver prevista por um aplicativo de consulta, que a plataforma disponibilize, qualquer professor conseguirá ler o arquivo texto e ele mesmo extrair a informação desejada.

No histórico de figuras, por exemplo, será possível analisar se a pessoa deu zoom para ver melhor, quanto tempo ficou no zoom antes de sair do mesmo (o que mostrará mais interesse), ver que tipo de figuras as pessoas dedicaram mais atenção, como, por exemplo, gráficos ou charges ou

Assim, o sistema desenvolvido consegue, na produção de conteúdo, material didático, fazer a adaptação tanto quanto se deseje, do conteúdo do curso com a personalização adaptada ao aluno, com total controle das ações e navegação dos mesmos durante o uso do material didático, sem precisar de plataformas: o próprio material didático cria os recursos necessários e cria infinitas oportunidades de análise e até auto-análise pelo aluno. Cada parte do texto, seja imagens, vídeos, textos, links, animações,... são como personagens de um jogo de RPG. Cada um possui “vida” independente e carregam uma avaliação em si e independente dos demais personagens. Assim, ter-se-á verdadeiros objetos de aprendizagem e não componentes instrucionais de apoio à aprendizagem que hoje, em muitos casos, é um termo utilizado tecnicamente errado, já que, para ser um objeto de aprendizagem, deveriam incorporar, a cada um, um processo efetivo não dual de avaliação, o que geralmente não ocorre.

3.5 A ESCOLHA DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO E PLATAFORMA DE DESENVOLVIMENTO

Um dos motivos do uso da plataforma Corona (antes, Corona SDK²¹), foi devido a mesma ser multiplataforma e multidevice, já tendo utilizada a mesma por vários anos e escritos vários livros com ISBN pela Kindle Editora, indicados pela própria Corona Labs na época em que foram publicados, os quais podem ser vistos no currículo Lattes CV: <http://lattes.cnpq.br/5222722831423845>, livros esses, alguns, publicados em português, francês, inglês e espanhol. Também a linguagem foi utilizada com sucesso, pelo autor, em outros projetos de pesquisas, o que trouxe a esse projeto uma boa bagagem, uma base sólida para desenvolvimentos de novas ferramentas para edição de livros e unificação de um sistema para disponibilização de recursos hipermídias na produção de material informativo quanto de conteúdo.

²¹ SDK - Software Development Kit

A plataforma escolhida foi a Corona, a qual utiliza a linguagem de programação LUA²², uma linguagem de programação criada pela PUC do Rio de Janeiro – Brasil. Nada mais adequado para criação de um novo padrão, a surgir no Brasil, utilizando recursos também originários de nosso país.

Corona é a plataforma SDK de desenvolvimento de jogos e aplicativos 2D mais eficiente da atualidade, com o menor custo benefício. Além de gratuita, como várias outras, programa-se no mínimo 10 vezes mais rápido com no mínimo 53 vezes menos código, para qualquer celular, do que utilizar a linguagem de programação Objective C ou Java, por exemplo. A figura 6, a seguir, ilustra o que foi dito nesse parágrafo:

Figura 6 – Porque Corona é 10 vezes mais rápido?

Why is Corona 10x faster?

Loading an image in Corona... is this easy. Here's the **entire** program:

```

1 --Display "myImage.png"
2 display.newImage("myImage.png");

```

The equivalent program in Objective-C:

```

1 // Display "myImage.png"
2 // -----
3 // -----
4 // -----
5 // -----
6
7 #import "OpenGLTextureAppDelegate.h"
8 #import "EAGLView.h"
9 #import "OpenGLTextureViewController.h"
10
11 @implementation OpenGLTextureAppDelegate
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

The equivalent program in Java:

```

1 /** Display "myImage.png" */
2 package net.obvion.opengl;
3
4 import java.nio.ByteBuffer;
5 import java.nio.ByteOrder;
6 import java.nio.FloatBuffer;
7
8 import javax.microedition.khronos.opengles.GL10;
9
10 import android.content.Context;
11 import android.graphics.Bitmap;
12 import android.graphics.BitmapFactory;
13 import android.opengl.GLUtils;
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

2 LINHAS DE PROGRAMA

<http://coronalabs.com/products/corona-sdk/corona-is-10x-faster/>

0 MESMO PROGRAMA:

2 LINHAS EM CORONA

106 LINHAS EM JAVA

313 LINHAS EM OBJECTIVE-C

313 LINHAS DE PROGRAMA

106 LINHAS DE PROGRAMA

Fonte: <https://coronalabs.com/>

²² <https://www.lua.org/>

Além disso, o programador pode desenvolver o aplicativo e ver, ao mesmo tempo, enquanto programa, o resultado em diversas plataformas e dispositivos, e, portanto, terá a completa noção dos resultados reais do que está programando²³. A figura 7 mostra um programador utilizando *live build* (compilação multidevice, multiplataforma, em tempo real) para vários equipamentos.

Figura 7- *live build* com o Corona com vários dispositivos



Fonte: <https://www.producthunt.com/posts/corona-sdk>

Assim, pelos motivos citados, a escolha da linguagem e SDK foi pela Linguagem Lua e SDK Corona. Mesmo usando Lua, uma linguagem de paradigma procedural, toda a estrutura de programação adotada foi funcional e com dados estruturados, utilizando, também, técnicas de TCO (*Tail Call Optimization*) e otimização de código (os quais Lua não possui), evitando que o sistema trave por estouro de pilha (*stack overflow*) ou estouro do uso da memória dedicada aos aplicativos (*heap full*). Assim, quaisquer mudanças ou acréscimos no código já implementado, assim como atualizações, são fáceis de serem procedidas.

3.6 O GERADOR DA ESTRUTURA

Criar um aplicativo para dispositivos mobiles é algo complexo e com diferenças muitas vezes sutis, outras mais diferenciadas. Assim, como o propósito é permitir o uso para produção de livros, didáticos ou não, por pessoas leigas em Tecnologia da Informação e programação, elaborou-se uma interface inicial (um aplicativo) que gera toda a estrutura necessária pelo sistema, bastando, posteriormente, ao usuário, colocar as mídias desejadas (imagens, áudios, vídeos,

²³ <https://www.producthunt.com/posts/corona-sdk>

animações) nas pastas criadas para armazenar as mesmas e que serão manipuladas na criação do e-book e na construção encapsulada final do aplicativo.

O Gerador da estrutura também é um aplicativo mobile multiplataforma, multidevice que pode ser usado em um desktop, para maior facilidade de utilização pelos usuários que já estão acostumados a usar um sistema Windows ou Mac, por exemplo. Nesse texto será usado no Windows, por escolha pessoal. O motivo, também, de usar um desktop, é porque os sistemas mobile dificultam ao máximo a manipulação de arquivos no celular ou tablete, por motivos de segurança. Assim, em desktop o usuário vai usar os gerenciadores de arquivos de forma normal com que já vêm utilizando normalmente, assim como o uso de um editor de texto, necessário para implementação do e-book.

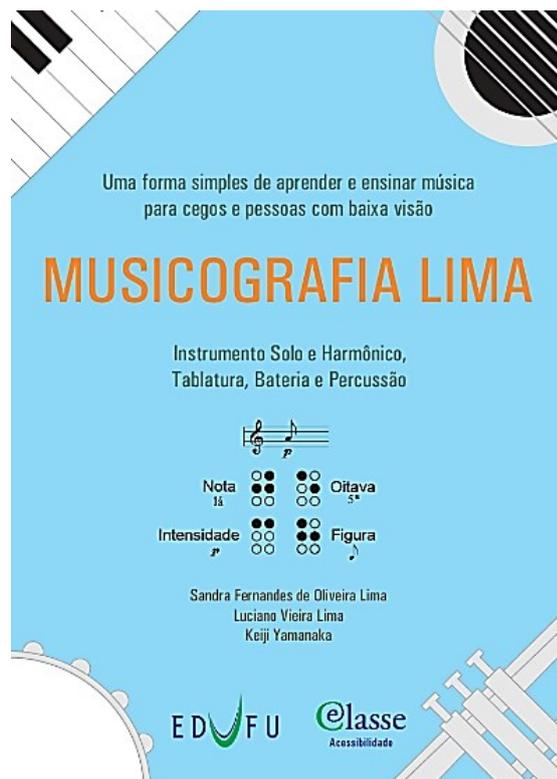
Esse aplicativo possui o nome: !Gerador dos arquivos!

O usuário poderá abrir o mesmo na plataforma Corona que já deverá estar instalada no computador do mesmo. No Corona, uma vez projetado o aplicativo, o usuário deverá estar conectado à nuvem para fazer o build, a compilação do aplicativo na plataforma escolhida (Android, iOS,...)

3.6.1 Gerador Mobile Hipermídia De Livros, Apresentações E Cursos: Conversão De Material Didático Já Existente

Um dos tipos de utilização rápida e útil do sistema desenvolvido está na possibilidade de se gerar e-books hipermídia a partir de cursos já efetivados em outros formatos, tais como pdf, word, apresentação de slides e outros. Como prova de conceito dessa opção será utilizado o livro publicado pela EDUFU, em pdf, em 2018: **MUSICOGRAFIA LIMA: Instrumento Solo e Harmônico, Tablatura, Bateria e Percussão**²⁴. Esse livro foi publicado e disponibilizado em pdf.

²⁴ <http://www.edufu.ufu.br/catalogo/ebooks-gratuitos/musicografia-lima-uma-forma-simples-de-aprender-e-ensinar-musica-para>

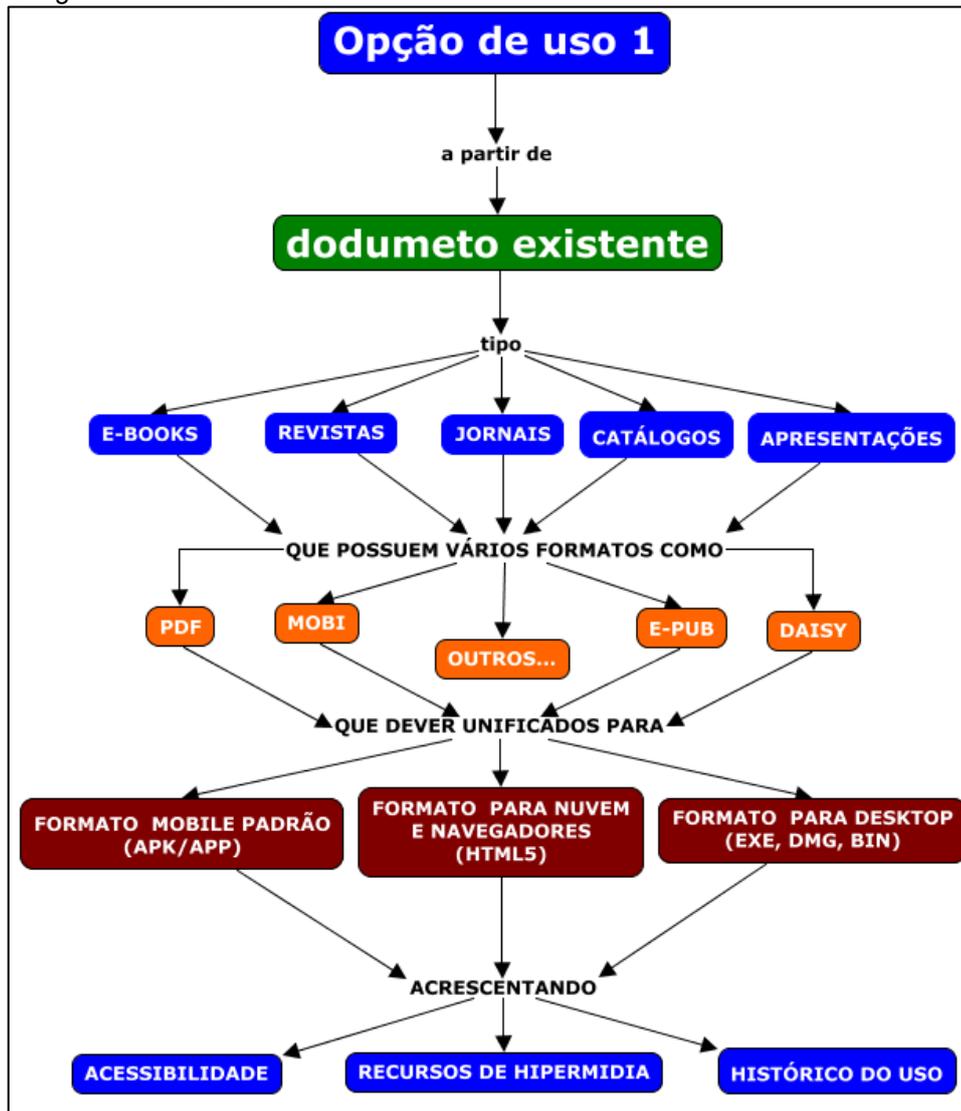


O objetivo dessa modalidade de geração de livros é principalmente focada na edição digital de livros já existentes, escaneados de materiais de bibliotecas, museus, escolas, artigos, processos jurídicos, material administrativos, outros, e até material didático produzido por professores e instrutores em cursos proprietários e que não escalaram devido a custos e problemas técnicos enfrentados por quem desenvolveu os livros e materiais que deseja transformar em e-books.

Conforme já mostrado anteriormente, nessa dissertação, são milhões de títulos conhecidos e muito mais que ainda não foram divulgados, mas, com esse sistema, a democratização da produção digital de e-books, agora com formato padrão, multidevice, multiplataforma, hipermídia, com acessibilidade e Histórico de uso, onde o novo formato padrão é o mesmo do padrão de cada plataforma.

O MECA, a seguir, resume os objetivos dessa modalidade 1:

Diagrama 5 – MECA da modalidade 1 de uso do sistema



Fonte: O autor (2019)

3.6.2 Gerando A Estrutura Para Montagem Do E-Book Hipermídia Com Acessibilidade E Histórico De Navegação E Ações.

Os detalhes de como gerar a estrutura é comuns para toda as opções de gerador. **Veja a sequência de passos nos subcapítulos a seguir:**

3.6.2.1 Gerando A Estrutura

- 1- Abrir o aplicativo, nesse exemplo, no Windows.



- 1- No aplicativo, escolher o disco onde vai ser colocada a estrutura, escolher um nome e definir se o e-book terá índices e páginas extras(pré-textuais), tais como: ficha catalográfica, dedicatórias, etc.

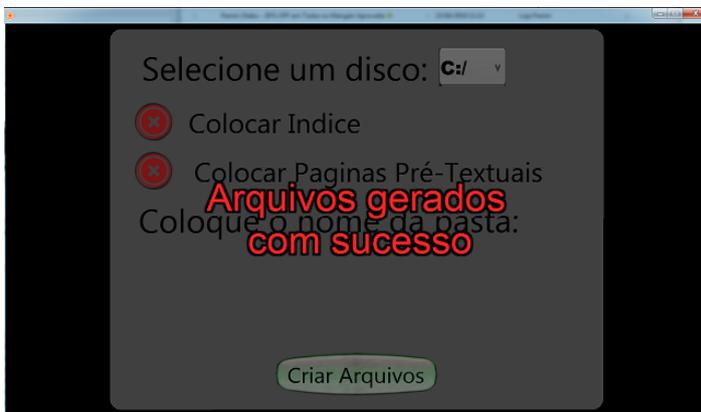


- 2- Ao clicar em **Criar Arquivos**, a pasta com toda a estrutura necessária para criar o aplicativo e-book hipermídia em qualquer plataforma, é gerada, bem como uma mensagem de sucesso é mostrada por alguns segundos na tela do aplicativo.

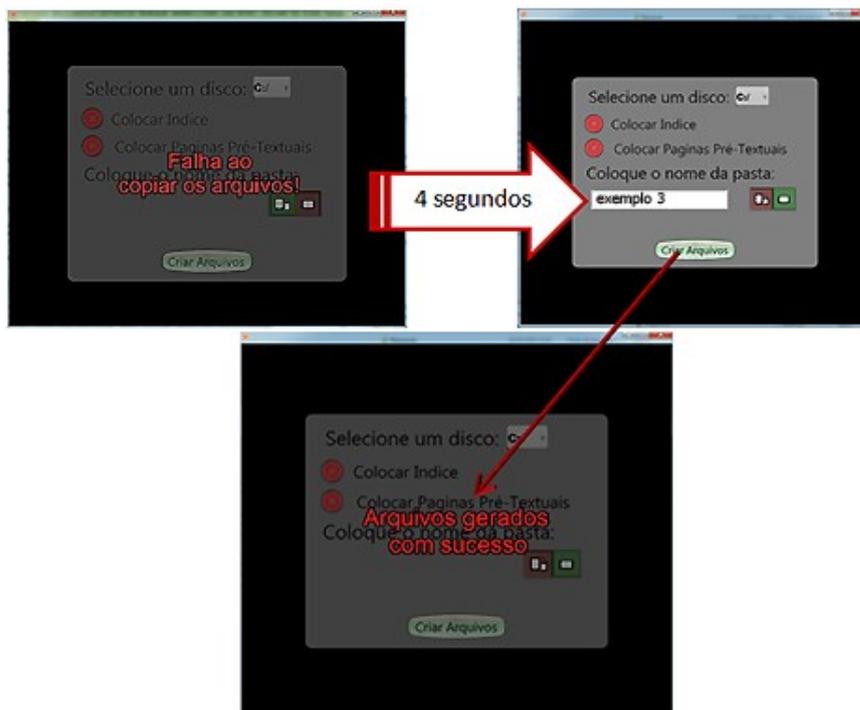


- 3- Ao clicar, guarde a mensagem de Arquivos gerados com sucesso.

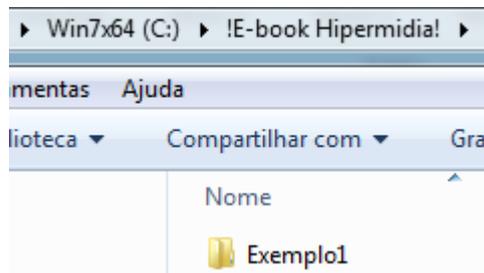
A figura a seguir mostra como fica a tela quando dá sucesso, ou seja, com mensagem de Arquivos gerados com sucesso.



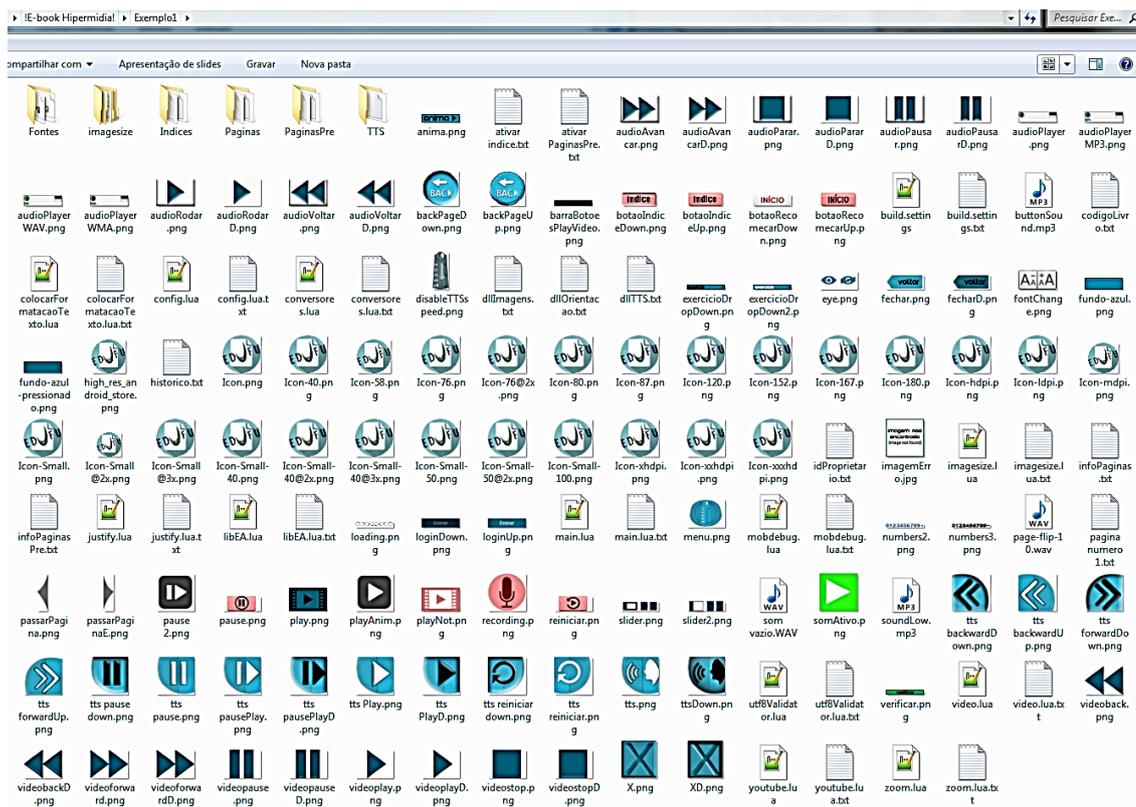
- 4- Caso apareça outra mensagem: Falha ao copiar os arquivos! é porque não deu certo. Veja se já tem uma mesma pasta com o nome. Se tiver, é porque já tem um aplicativo gerado com esse nome e que possivelmente está sendo utilizado no Windows nesse mesmo momento. Assim, ou feche o aplicativo que estiver trabalhando com a pasta de mesmo nome, ou, melhor, escolha outro nome, como **exemplo 2**(ou outro nome).
- 5- **Obs.** Aguarde até 4 segundos para a tela com a mensagem de erro ser liberada para escrever um novo nome de pasta.



6- A pasta é criada dentro de uma pasta geral, que pode conter vários e-books. O nome da pasta geral é:  IE-book Hipermidia!



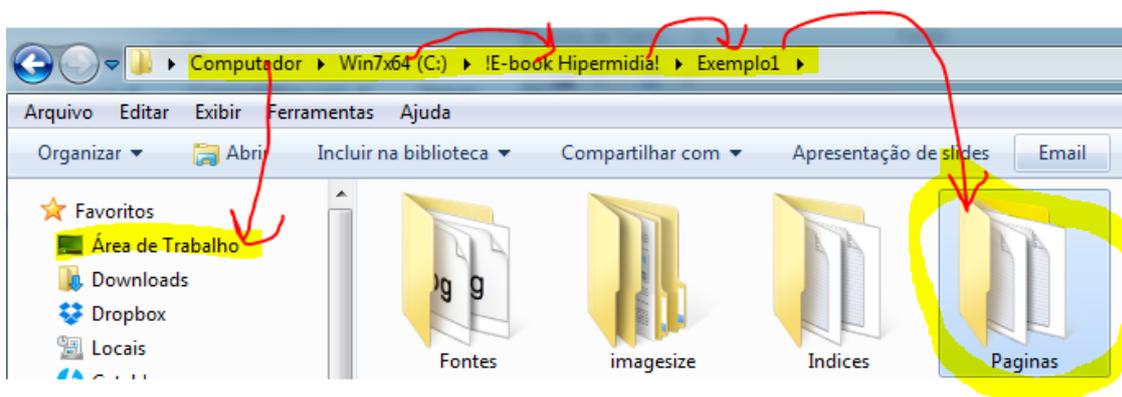
7- Como se pode perceber, pelo números de pastas e arquivos, montar uma estrutura dessas, não automaticamente, exige um conhecimento realmente especializado, o que, conforme já dito, os professores e produtores de conteúdo não possuem. Os ícones estão com o símbolo da EDUFU, já que, com foi dito, o exemplo será dado com o Livro publicado pela mesma em 2018.



Essa estrutura é que permite grande flexibilidade ao produtor de conteúdo no tocante ao controle das mídias, bem como na geração do áudio book, exercícios (questões) e histórico.

3.6.2.2 INSERINDO AS PÁGINAS COMO FIGURA NA ESTRUTURA

- 8- O passo seguinte é obter as imagens dos livros e cursos já existentes. Nessa modalidade, o livro iniciará por uma figura de fundo que é figura da página original do livro, seja escrito no Word, PDF, Power Point ou um conjunto de imagens utilizadas em uma apresentação.
- 9- No caso do livro exemplo, o da Musicografia da EDUFU, como o mesmo está em pdf, o próximo passo é gerar as imagens a partir do pdf, o que é explicado no Anexo 2, juntamente de como gerar as imagens a partir de outros formatos.
- 10-Se você já tiver todas as imagens das páginas, telas, do aplicativo que será gerado, não precisa do item 8.
- 11-Colocando as imagens dentro no local certo dentro da estrutura. Pode-se perguntar o porquê de se não gerar as figuras já dentro da pasta da estrutura. Isso é porque converter as imagens é um processo que não depende dos demais, e, assim, pode ser feito por uma pessoa enquanto a outra realiza outra tarefa no processo. As figuras deverão ser transferidas para a pasta **Páginas** criada na estrutura



- 12-Inicialmente, dentro da página páginas só tem as configurações básicas criadas automaticamente pelo sistema, as quais vão ser detalhadas posteriormente quando os recursos multi e hiperímia forem apresentados.

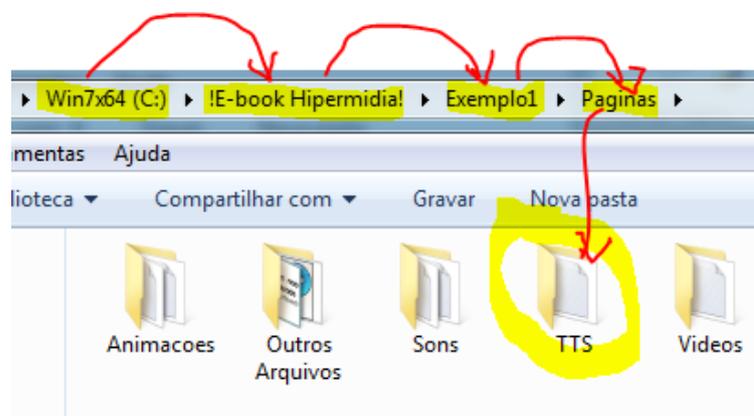
- 14- Observe que a **única coisa** que foi feita até agora foi transformar o pdf em imagens e colocar as figuras no diretório Páginas da estrutura criada **automaticamente**, e, portanto, conforme objetivo do projeto, nenhuma ação que possa trazer dificuldades, complexidade.

3.6.2.3 INSERINDO AS PÁGINAS COMO FIGURA NA ESTRUTURA ATRAVÉS DO ACROBAT READER

- 15- Já com a colocação das figuras na estrutura, se for gerado o aplicativo, o que é simples, já teríamos um e-book como um álbum de fotos. Já está funcional. Para isso, o projeto já acabou.

Mas, para se obter um -book, onde se deseja acessibilidade e transformá-lo em um e-book híbrido de imagem com som, o que atenderia as pessoas com deficiência visual e, também, os interessados em áudio livro (com a vantagem de ter um slide show das figuras e não apenas o áudio), falta pouco e também é simples.

Basta colocar os textos correspondente a cada página do pdf na pasta **TTS** que está localizada dentro da pasta **Páginas** criada pelo sistema.



Assim, quando a página da imagem 5, por exemplo, for visualizada, poder-se-á gerar e escutar o áudio da página 5. A grande vantagem é que o produtor, o editor do livro, poderá fazer ajustes fonéticos para a pronúncia ficar melhor. Poderá, também, se preferir, colocar um áudio off-line com a narrativa de quem desejar e mudar para a língua que desejar.

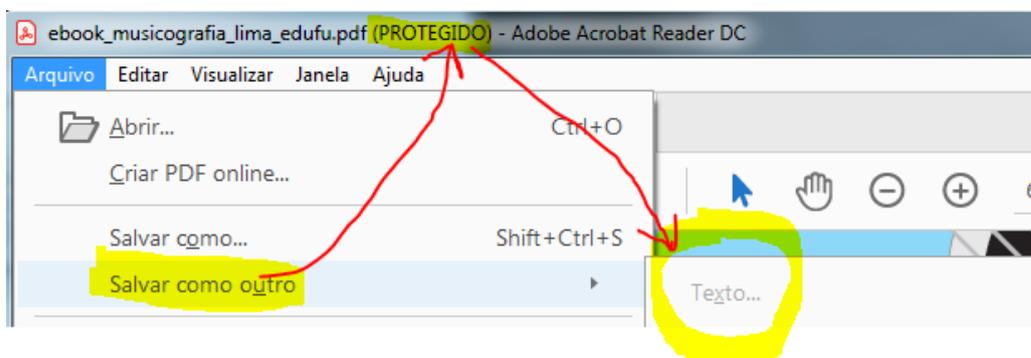
- 16- Para pegar o texto de cada página TTS, assim como converter as imagens, existem várias soluções. No caso de imagem, mostramos uma com

detalhes no Anexo 2. No caso de texto, existem dois detalhes, um deles constitui um problema. Em um dos casos, se o pdf for aberto, é fácil extrair o texto. Se o pdf for fechado, ter-se-á que usar um OCR, como o Tesseract, por exemplo, para conversão de imagem em texto. Mas isso, dito como problema, não é um problema. Ou se usa um software proprietário, gratuito ou contrata um especialista para isso (o que existem muitos, e, portanto, não é algo caro). Uma dica é utilizar algo simples, inicialmente, como o OneNote²⁵ e passar o texto em um corretor da língua escaneada. Feito isso, quando se for fazer os ajustes fonéticos, pode-se fazer novas correções. Ao ouvir o áudio do texto, fica fácil identificar os erros. O sistema permite ouvir enquanto se edita, o que facilita muito o trabalho de edição e ajustes.

17-Se o arquivo pdf for aberto, ou seja, não proibido de se extrair informações do mesmo, basta usar o **Acrobat Reader**²⁶ da Adobe, um software gratuito, para obter o texto do livro. Infelizmente, o texto não vem separado em arquivos por páginas, mas sim um arquivo apenas contendo todo o texto do material em pdf.

Se o texto vier protegido, a opção de salvar como texto não vai estar habilitada, conforme mostra a figura a seguir:

Observe que a palavra (PROTEGIDO) não fazia parte do nome do arquivo original  ebook_musicografia_lima_edufu.pdf .



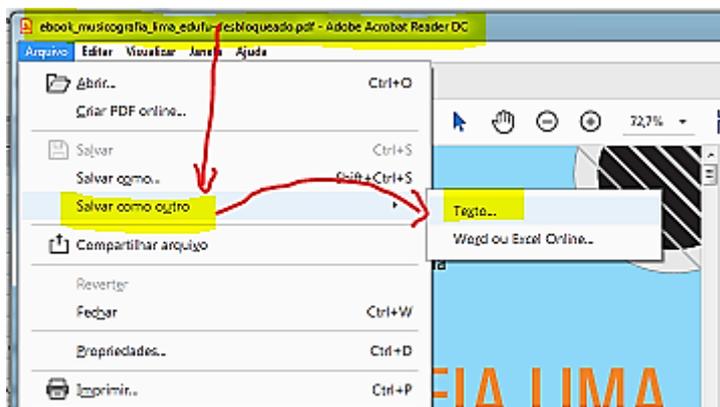
²⁵ <https://support.microsoft.com/pt-br/help/2656891>

²⁶

https://get.adobe.com/br/reader/download/?installer=Reader_DC_2019.008.20071_Portuguese_for_Windows&os=Windows%207&browser_type=KHTML&browser_dist=Chrome&dualoffer=false&mdualoffer=true&cr=true&stype=7448&d=McAfee_Security_Scan_Plus&d=McAfee_Safe_Connect

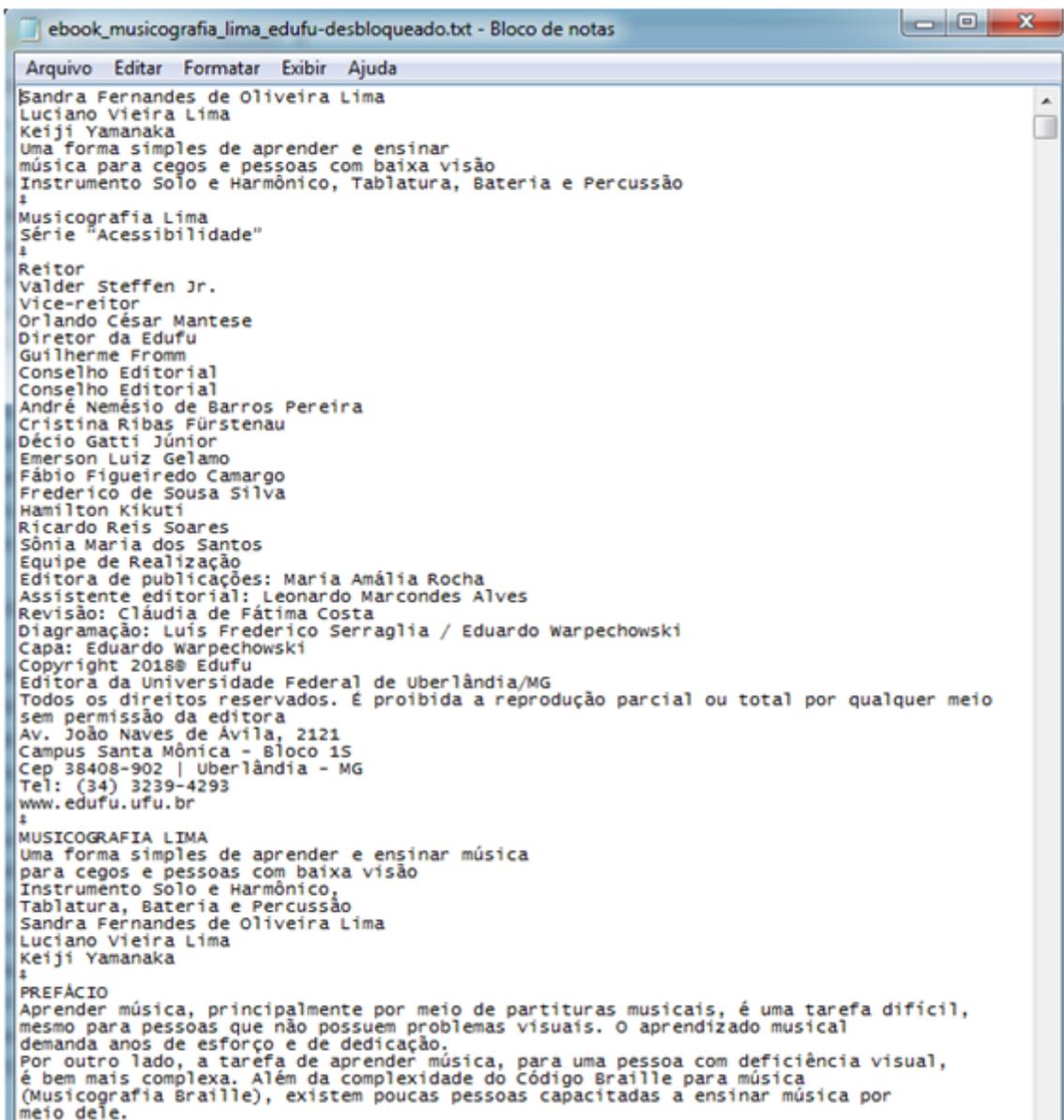
Obs. Se o pdf for seu, e tiver o direito de desbloqueá-lo, você poderá usar um desbloqueador²⁷ e não precisar converter figura em texto por um OCR.

18- Uma vez sendo desbloqueado o arquivo, basta salvá-lo em txt no Acrobat Reader.



19-Assim, o texto do pdf é convertido para o formato .txt e colocado no diretório escolhido em um só arquivo.

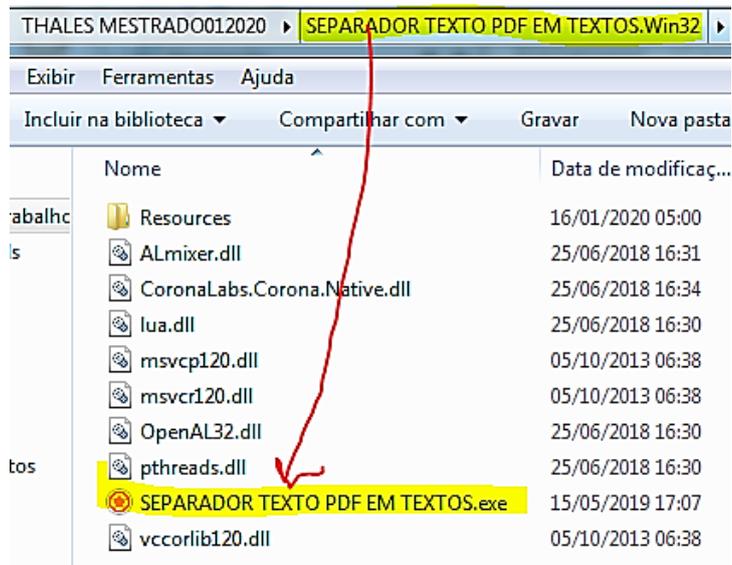
²⁷ <https://smallpdf.com/pt/result#r=f5c210b2bf8c90228add99802323635e&t=unlock>



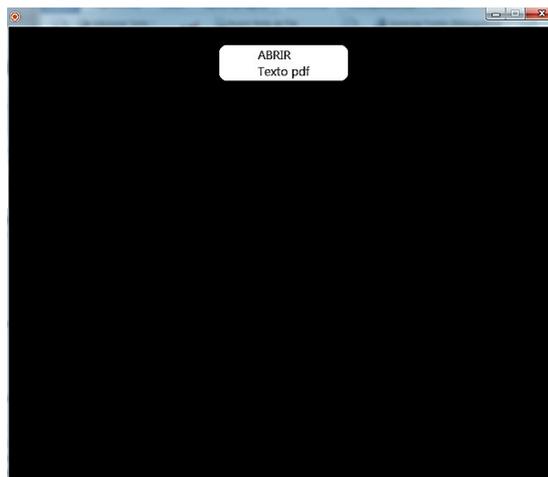
20-O problema, agora, é transformar o arquivo com o texto corrido, em páginas: um texto por página, conforme livro original. Para tanto, conforme objetivos dessa pesquisa, o trabalho não pode ser relegado ao conteudista, que, a princípio, deve se preocupar apenas com fazer, disponibilizar, o melhor conteúdo possível que venha a cumprir a função de ensinar.

21-Assim, desenvolveu-se, para o sistema, um aplicativo, que pega o conteúdo do texto salvo a partir do pdf, convertido pelo Acrobat Reader, o qual utilizará das técnicas de csv, data minging e data wrangling para identificar as páginas dentro do arquivo único, filtrar informações necessárias e salvar o texto limpo cada um em um arquivo.

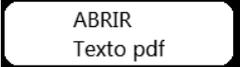
22-O programa é o:  SEPARADOR TEXTO PDF EM TEXTOS.exe

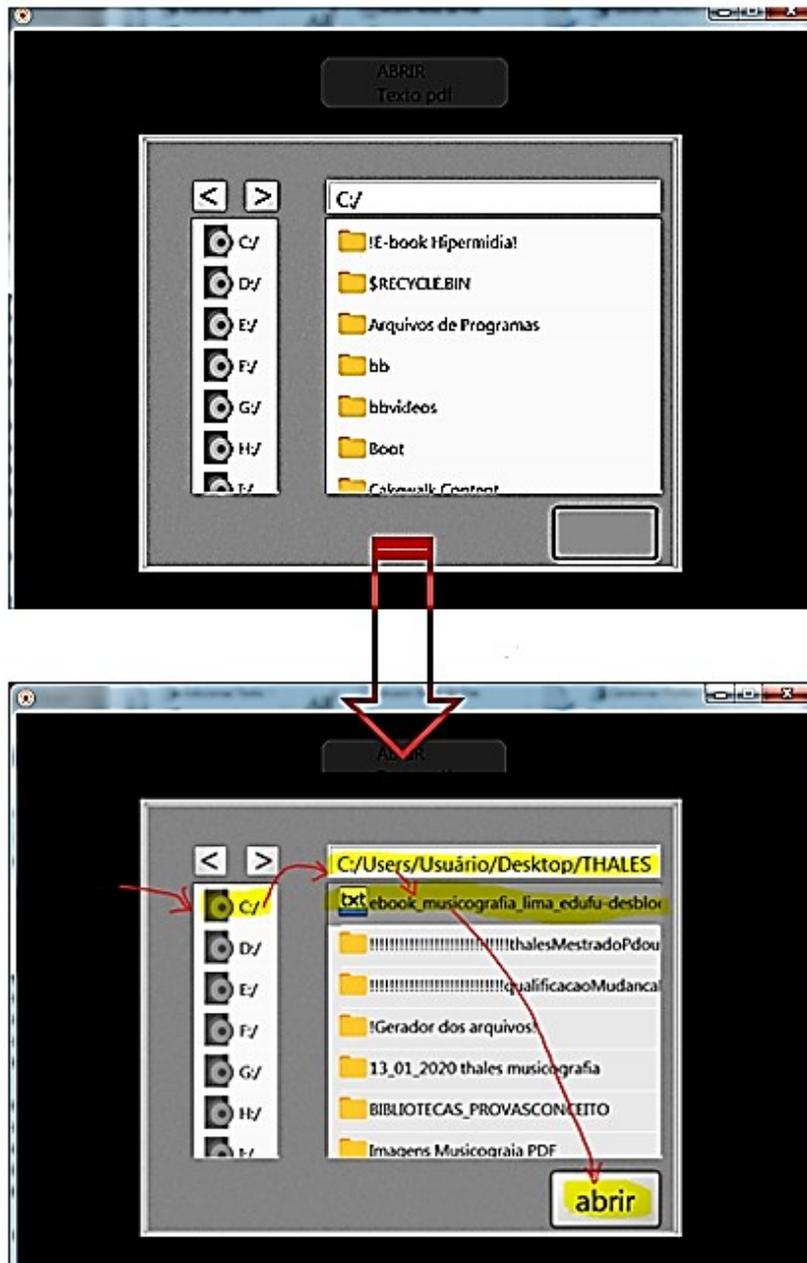


23-Ao executá-lo, uma interface simples é aberta



24-A única opção da interface é abrir um texto convertido do pdf, e, portanto,

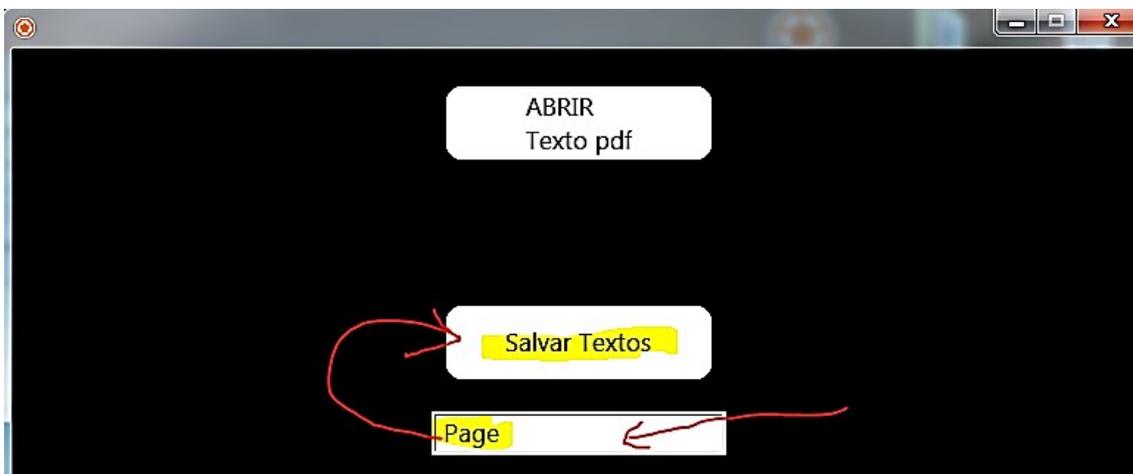
ao clicar em: , o sistema abre um browser, desenvolvido para a tarefa desejada, para que o usuário possa escolher o arquivo desejado.



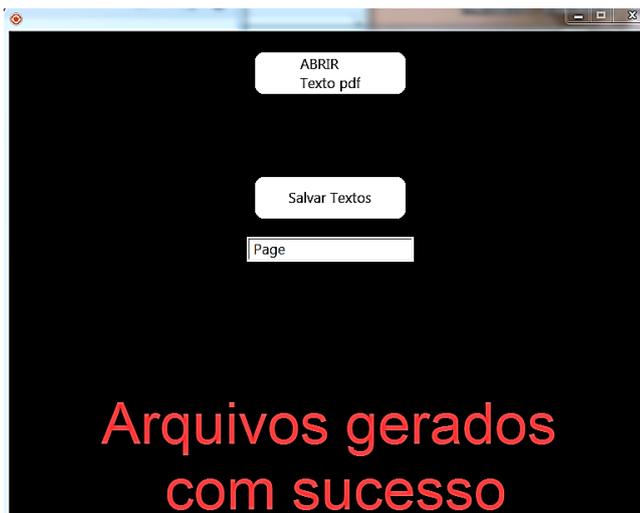
O resultado, o texto separado em páginas, serão geradas e armazenadas na mesma pasta do arquivo do texto.

25-Uma nova janela é aberta para que os arquivos com as páginas de texto sejam salvas. A janela permite que se escolha a palavra-chave que nomeará os arquivos. Essa palavra deverá ser a mesma dos arquivos de imagem, para manter a coerência e facilitar que o sistema as trabalhes e sincronizem com mais facilidade.

No caso, as imagens foram salvas com a palavra chave: Page (). Assim, primeiro coloque no campo de texto a palavra-chave, Page²⁸

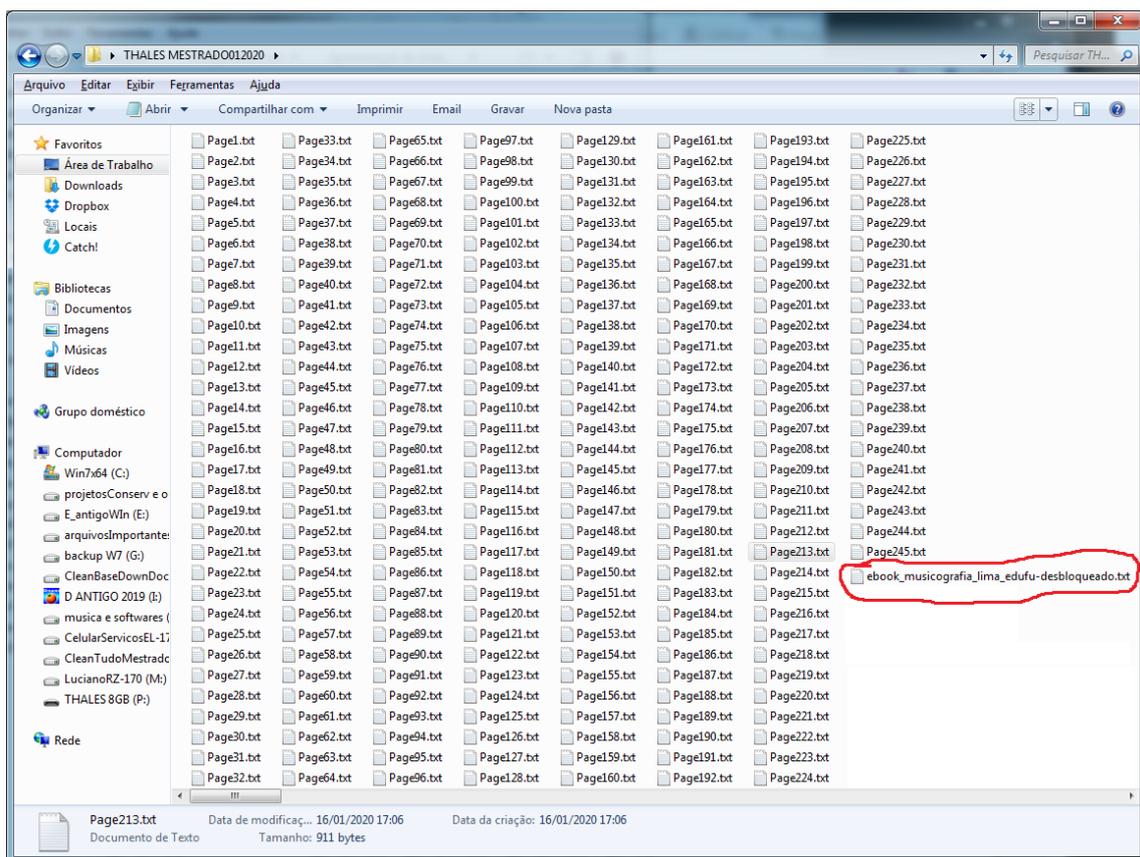


26-Uma mensagem de Sucesso avisa o término da ação de salvar



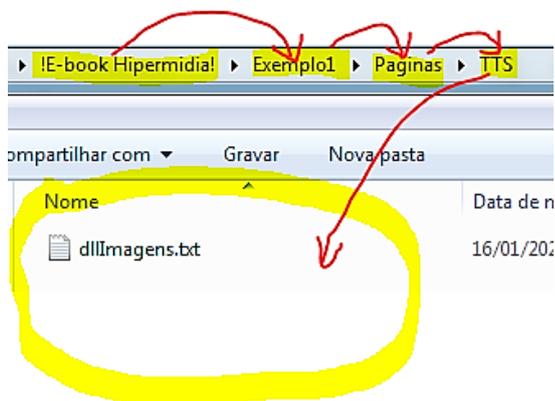
27-Os 245 arquivos de texto, a mesma quantidade de imagens, são salvos na mesma pasta em que estava o arquivo original que lhes deu origem, no caso, o arquivo:  ebook_musicografia_lima_edufu-desbloqueado.txt

²⁸ Na realidade, Page já é o padrão. Não precisa, **nem deve**, no caso desse sistema, colocar outro nome. Já que o conversor de PDF para imagem utilizado, sempre salva as imagens com essa palavra chave.

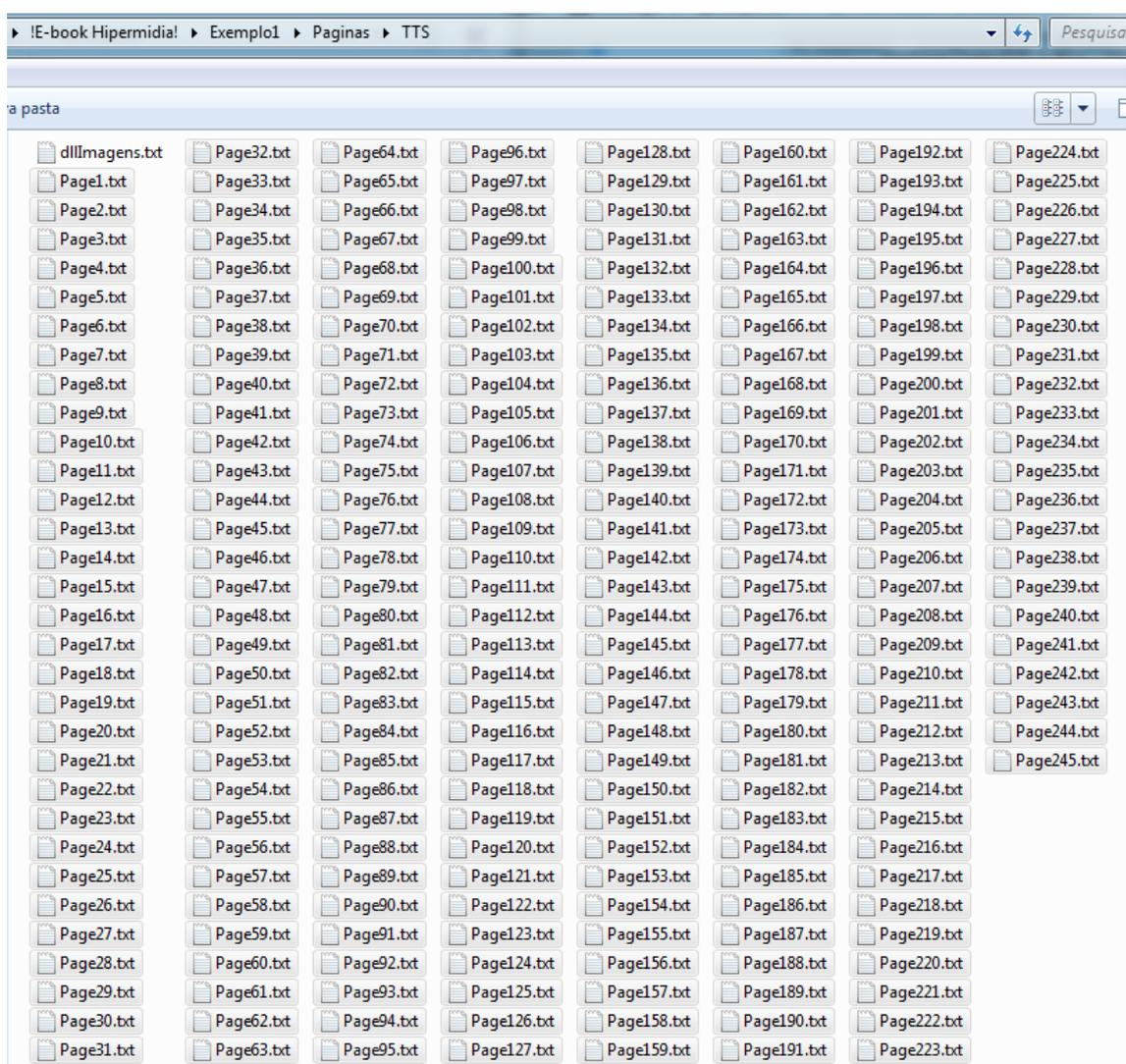


28-Uma vez salvas as pastas com o texto, as mesmas devem ser transferidas para a pasta TTS criada no sistema na geração da estrutura.

Inicialmente, antes da transferência, o conteúdo da página TTS, e o caminho do exemplo dado, é o seguinte:



Ao se inserir as páginas geradas, as 245, o conteúdo fica assim:



Essas páginas com texto servirão de fonte para a geração do áudio das páginas do e-book na opção acessibilidade ou áudio book.

3.6.3 EDIÇÃO DOS TEXTOS PARA MELHORAR A PRONÚNCIA DO ÁUDIO

29- Para editar o texto dos áudio de cada página, basta abrir o mesmo em um editor de texto sem formatação qualquer, tal como: notepad++, bloco de notas, Emacs, outro, e salvar novamente²⁹ (em formato e extensão .txt). A edição é um artifício interessante para melhorar a pronúncia, já que os sistemas de pronúncia não são bons para a língua portuguesa, principalmente português Brasil. Além disso, conforme já comentado nesse texto (item 11 do tópico 4.2), existem palavras, de outra língua, que não

²⁹ Salvar por cima

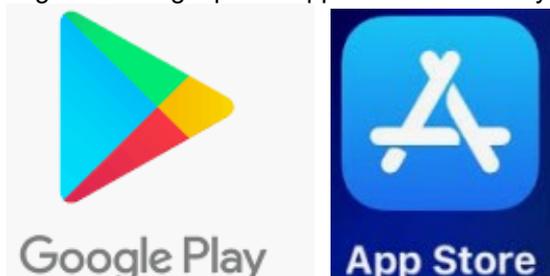
tem como pronunciar em português, como o citado exemplo de **router** (roteador). Esse tipo de **r** não é pronunciado em português, não existe nenhuma palavra com o som desse **r**. Quando isso ocorre, o sistema de pronúncia vai pronunciar esse **r** da mesma forma que pronuncia **rato**, o que este errado. Assim, é melhor mudar a palavra no texto que será transformado em áudio, como, nesse caso, mudar **router** para **roteador**.

Como o sistema já permite escutar como o áudio vai ficar, enquanto faz, as modificações podem ser refeitas quanto e como se deseje, até que soe agradável, da forma com que se deseja.

3.6 USANDO O SISTEMA COMO CONVERSOR DE TEXTOS, DOCS E OUTROS FORMATOS, PARA E-ÁUDIO-BOOK COM ACESSIBILIDADE.

30-Seguidas as instruções anteriores, basta, agora, gerar o aplicativo no formato desejado. Será explicado, aqui, como gerar para Android, mas, para outros formatos, a sequência é a mesma. Na estrutura criada, todas as informações exigidas pela play store (Google Play) e Apple Store (App Store), plataformas dominantes no mercado, já são criados na estrutura do do e-áudio-book.

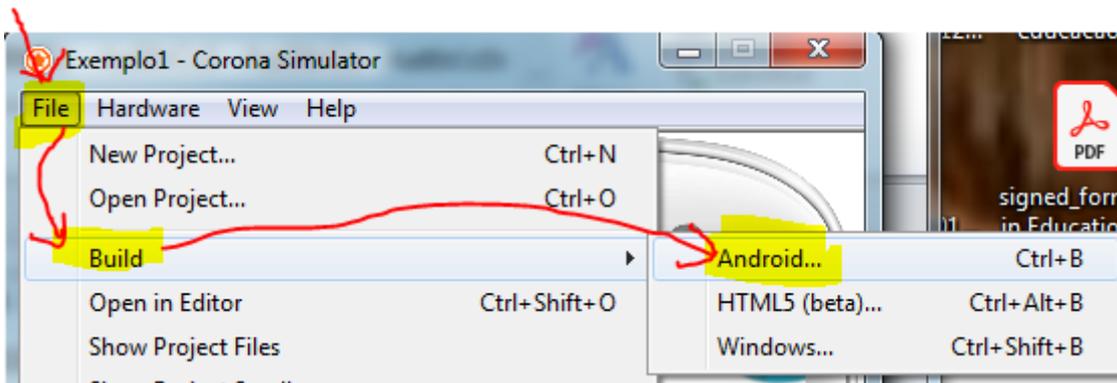
Figura 8 – Logotipo da Apple Store e da Play Store



Fonte: O autor (2019)

31- Basta, assim, estando com o simulador Corona ainda aberto, seguir os seguintes passos:

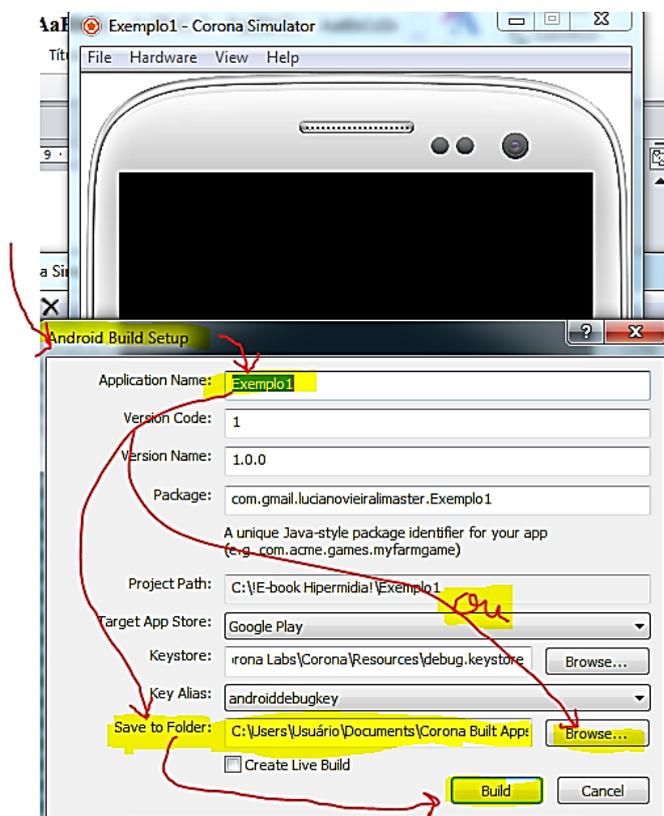
31.1 – Entre no menu **File** -> entre na opção **Build** -> clique em **Android...**

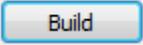


32- Uma nova janela abrirá para que o aplicativo seja gerado. O nome do aplicativo exemplo, até então nessa dissertação, é : Exemplo1, mas, caso se deseje, pode-se mudar o nome no campo **Application Name**:

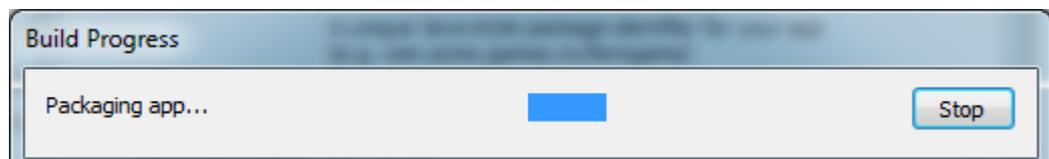
Application Name: . O local onde o aplicativo, com o nome escolhido, será gerado, é o que está no campo **Save to Folder**,
 Save to Folder: , que, no exemplo, foi escolhido dentro da pasta Documents, na pasta Corona Builds Apps () criada automaticamente na

instalação do Corona, conforme Anexo 4.

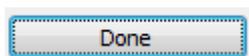


33-Para criar o aplicativo, basta clicar no botão  e aguardar, o que pode levar alguns minutos, já que depende da velocidade da rede em que estiver conectado, bem como o tamanho do aplicativo gerado.

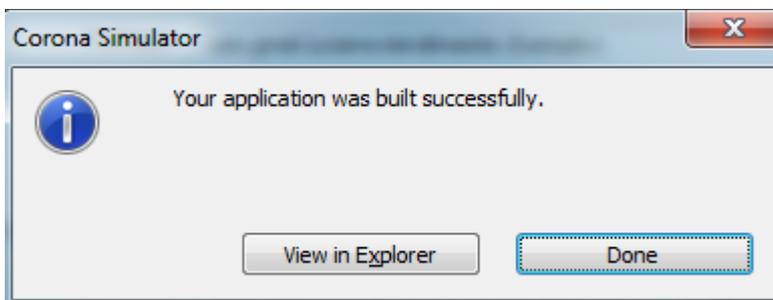
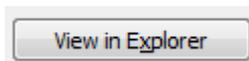
Toda o processo de construção do aplicativo final, de empacotar todas as mídias e recursos em um único arquivo multidevice, é feito nos servidores do Corona, o qual atualiza todos os dias, transparente ao usuário, as modificações que os hardwares dos celulares e mudanças no sistema operacional Android. Isso facilita muito ao programador, o qual pode-se dedicar ao aplicativo especificamente.



33- Ao terminar, a seguinte mensagem é gerada, podendo escolher fechar,

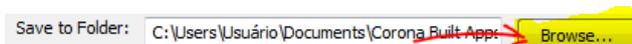


, ou já ver o arquivo gerado na pasta escolhida ,



34- Escolhendo ver na pasta, ao clicar em você verá o aplicativo gerado. Basta, agora, enviar para quem desejar, e, recebendo, ou baixando, a pessoa instalará o mesmo normalmente, como qualquer arquivo que já tenha instalado³⁰.

35-Caso seja desejado, outra pasta para salvar poderá ser escolhida antes de clicar no botão **Build**. A escolha é clicando no botão **Browse...**,



, marcado em amarelo, ao lado

do campo onde está o endereço de salvamento citado.

³⁰ Ao ser solicitado, na instalação, permitir instalar fontes desconhecidas, tem que clicar que sim, que permite.

3.8 INSERINDO UM ÍNDICE NO E-ÁUDIO-BOOK GERADO.

36-Inicialmente, no e-áudio-book gerado foi colocado um exemplo de índice padrão, o qual pode ser substituído pelo desejado. Caso não se quisesse um índice, bastaria na geração da estrutura desmarcar o botão de índice, conforme figura a seguir.



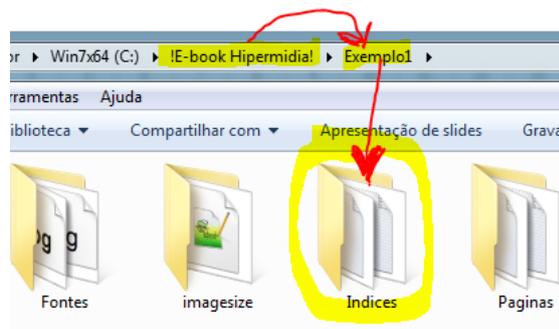
37- Mas, no exemplo dado, foi marcado a opção de se ter índice. Agora é ver como se alterar. Isso vai ser feito através do arquivo padrão exemplo já criado na estrutura. O mesmo possui o nome sugestivo de **índice1.txt** . Caso se queira mais um índice, como um de figuras, coloca-se **índice2.txt e assim por diante.**

38- Para inserir um índice, pode-se utilizar um aplicativo feito nessa pesquisa, aproveitando um índice já existente do original.

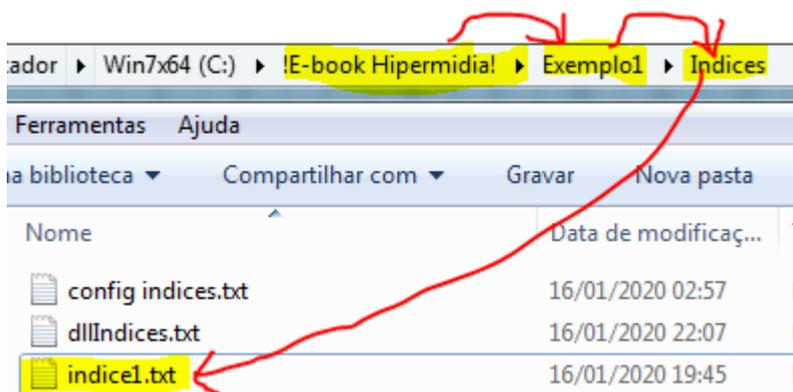
39- Por outro lado, mantendo a filosofia do projeto de se necessitar apenas saber usar um editor plano de texto sem formatação, será esse o método explicado a seguir.

40-Pode-se ter quantos índices se desejar, sendo, cada um, escrito em um arquivo .txt próprio. A regra é manter o nome do primeiro índice acrescido de uma numeração. O arquivo com numeração menor será o primeiro, o principal.

A pasta de índices está na pasta principal da estrutura gerada inicialmente de forma automática (apenas se escolhendo o diretório raiz e um nome). A figura, a seguir, mostra a localização da pasta, a qual se chama **Índices**, do exemplo utilizado até o momento nessa dissertação:



41- Dentro dessa pasta, **Indices**, já existe um arquivo de exemplo: **indice1.txt**, conforme citado no item 38.



42-O índice possui uma formatação padrão, gerada pela estrutura, que pode ser alterado. Essa formatação está em um arquivo com o nome de `config indices.txt`, o qual está na mesma pasta de **indice1.txt**, cujo caminho já foi mostrado no item 42.

43-O conteúdo do arquivo de configuração é:

```

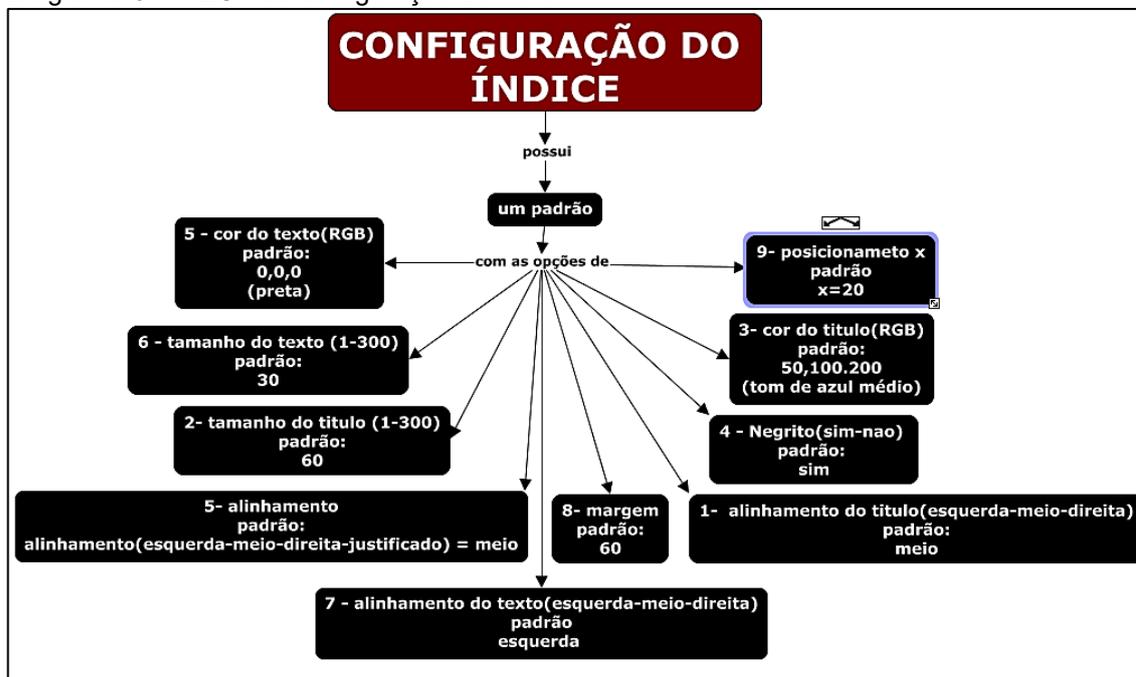
config indices.txt - Bloco de notas
Arquivo  Editar  Formatar  Exibir  Ajuda
1 - alinhamento do titulo(esquerda-meio-direita) = meio
2 - tamanho do titulo (1-300) = 60
3 - cor do titulo(RGB) = 50,100,200
4 - Negrito(sim-nao) = sim
5 - cor do texto(RGB) = 0,0,0
6 - tamanho do texto (1-300) = 30
7 - alinhamento do texto(esquerda-meio-direita) = esquerda
8 - margem = 60
9 - x = 20

```

Onde, esses 9 itens de configuração, conforme observado em vários tipos de livro, é suficiente para uma configuração, uma formatação adequada, com título e até 3 níveis de subtítulo: **1, 1.1, 1.1.1 e 1.1.1.1**

44- O MECA representando o arquivo de configuração de índice é mostrado a seguir:

Diagrama 6 – MECA da configuração do Índice



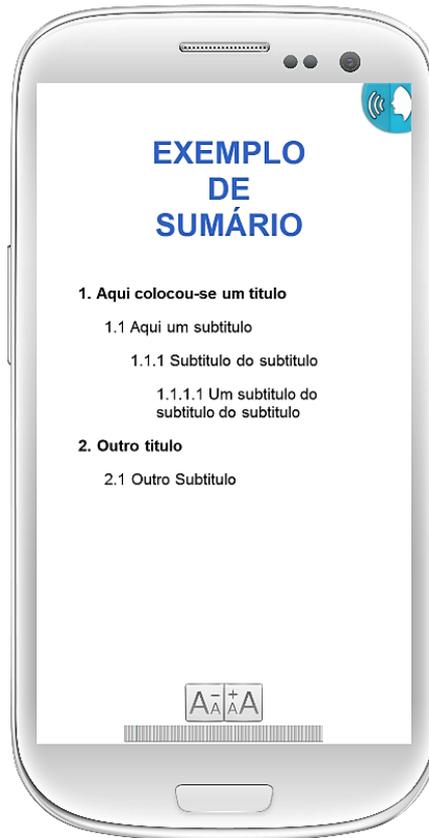
Fonte: O autor (2019)

45- O conteúdo de **indice1.txt** é o seguinte:

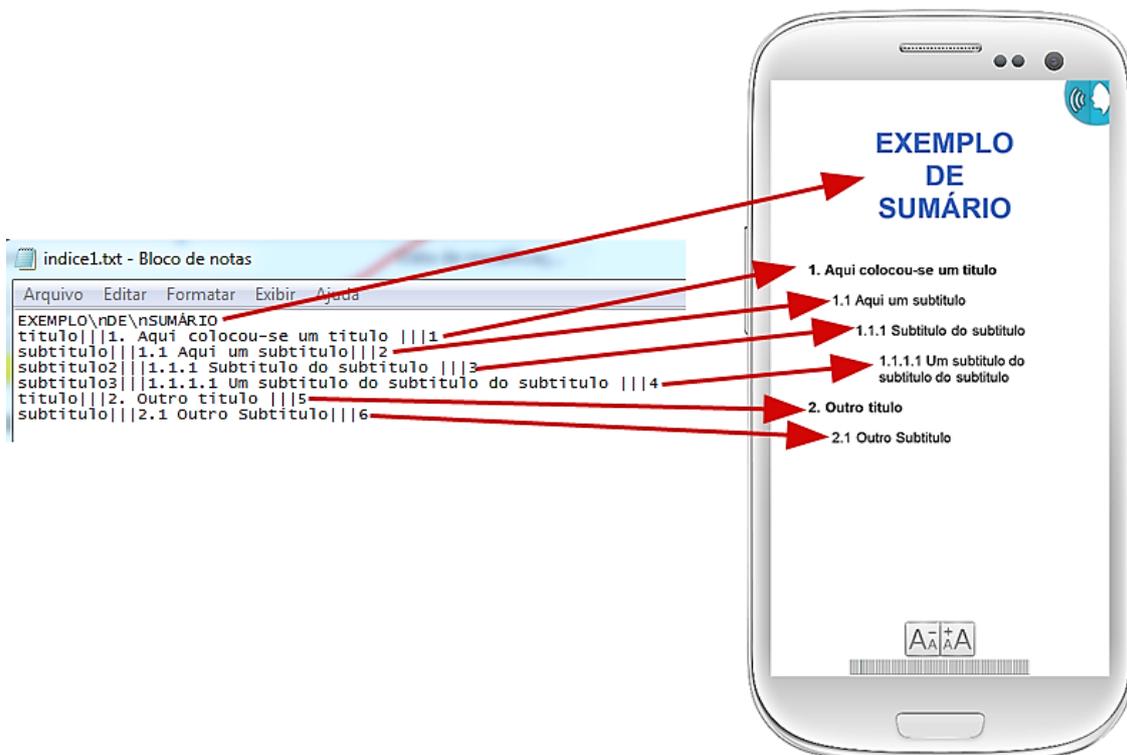
```

indice1.txt - Bloco de notas
Arquivo  Editar  Formatar  Exibir  Ajuda
EXEMPLO\nde\nSUMÁRIO
título||1. Aqui colocou-se um título |||1
subtítulo|||1.1 Aqui um subtítulo|||2
subtítulo2|||1.1.1 Subtítulo do subtítulo |||3
subtítulo3|||1.1.1.1 Um subtítulo do subtítulo do subtítulo |||4
título||2. Outro título |||5
subtítulo|||2.1 Outro Subtítulo|||6
    
```

46- Ao rodar o aplicativo, o e-áudio-book, seja no simulador ou no celular ou tablete, o **índice1** é visualizado como segue:



47- A figura seguinte mostra, lado a lado, a correspondência do texto com a formatação e visualização no e-áudio-book gerado:



48- Observe que o texto sem formatação, apenas com palavras chaves e marcadores, separadores, foi suficiente para formatar adequadamente o índice no e-áudio-book.

49- Assim, após configurado o padrão do(s) índice(s), o script do texto seguirá o mesmo.

50- Um texto de índice pode possuir, portanto:

ITENS:

- Título = **titulo**
- Subtítulo 1 = **subtitulo**
- Subtítulo 2 = **subtitulo2**
- Subtítulo 3 = **subtitulo3**
- Subtítulo 4 = **subtitulo4**

PARÂMETROS

- conteúdo do item = **texto qualquer**
- operador separador de elementos funcionais dos itens= **|||**
- número da página do destino do item = **inteiro positivo ou negativo**
- operador de saltar linha = **\n**

51- O objetivo, agora, é alterando o conteúdo de **índice1.txt** para adequar ao e-áudio-book da Musicografia Lima da EDUFU³¹.

Nesse exemplo, serão colocados apenas alguns itens no índice, o suficiente para exemplificar bem o uso do índice.

Obs. Nos endereços, a seguir, poder-se-á baixar o e-áudio-book completo da Musicografia Lima, também, com o índice completo:

OneDrive = <https://1drv.ms/u/s!AoSTq9ajY4blgaQIXlwAym-fKvRuKg?e=FN0Q3A>
GoogleDrive = https://drive.google.com/open?id=1FVWkKIK7bFUbjr_GGiPFQGY95FouzBoS

³¹ <http://www.edufu.ufu.br/catalogo/ebooks-gratuitos/musicografia-lima-uma-forma-simples-de-aprender-e-ensinar-musica-para>

52- A formatação do índice inicia por um título.

No caso, será colocado:

SUMÁRIO
MUSICOGRAFIA LIMA

- O script do título é simples: apenas coloque o nome. Se for desejado saltar linha no título, colocar o operador `\n` após a palavra desejada. No caso, será colocado `\n` após SUMÁRIO. Como MUSICOGRAFIA LIMA ficará maior que a linha, a palavra Lima será colocada na linha inferior também.

O script do nome do índice fica: `SUMÁRIO \n MUSICOGRAFIA LIMA`

- O script dos títulos e subtítulos segue a regra:

Item|||conteúdo|||número da página

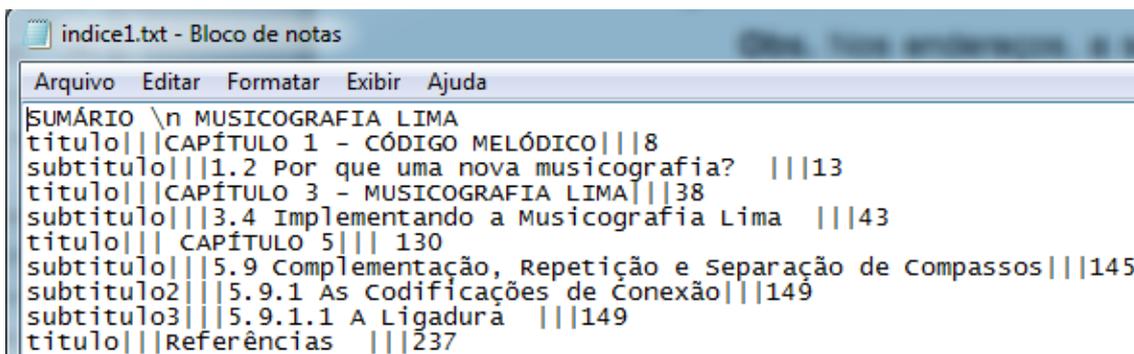
Exemplo:

- Item = título
- Conteúdo = CAPÍTULO 1 – CÓDIGO MELÓDICO
- Número da página = 8

O script do item fica:

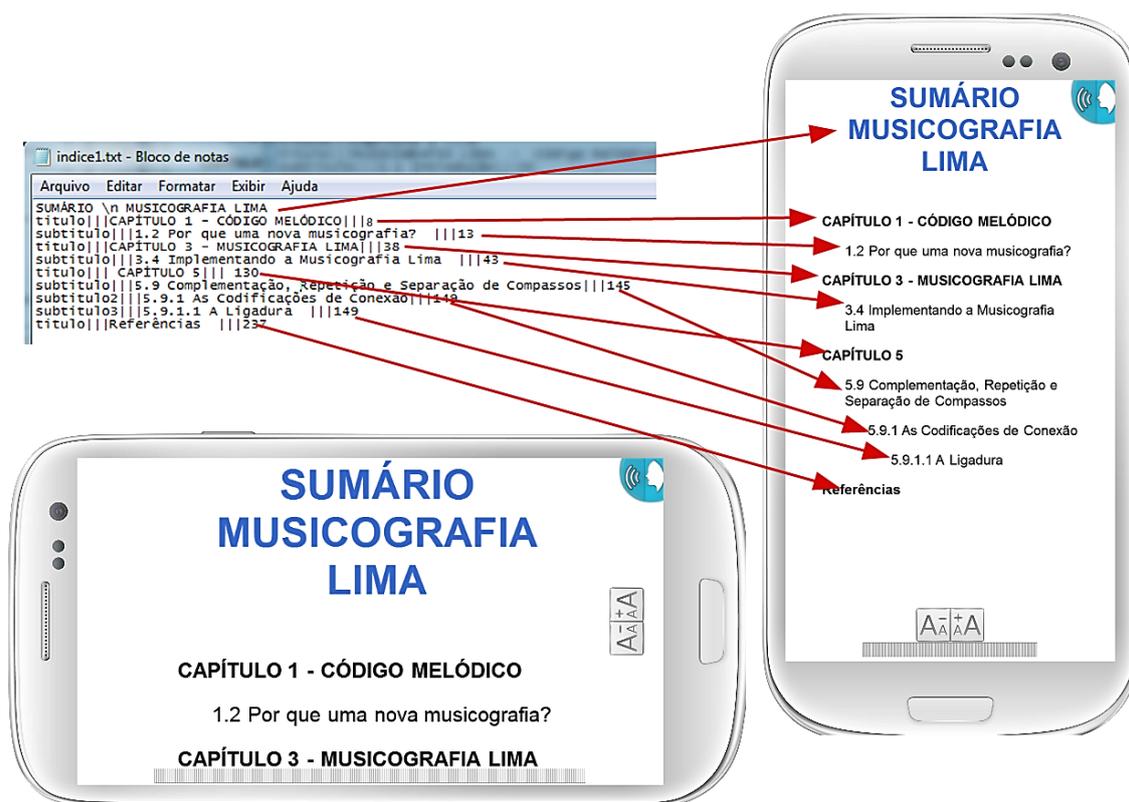
título||| CAPÍTULO 1 – CÓDIGO MELÓDICO|||8

53-O novo índice principal, arquivo **indice1.txt**, portanto, fica assim:



```
indice1.txt - Bloco de notas
Arquivo  Editar  Formatar  Exibir  Ajuda
SUMÁRIO \n MUSICOGRAFIA LIMA
título|||CAPÍTULO 1 - CÓDIGO MELÓDICO|||8
subtítulo|||1.2 Por que uma nova musicografia? |||13
título|||CAPÍTULO 3 - MUSICOGRAFIA LIMA|||38
subtítulo|||3.4 Implementando a Musicografia Lima |||43
título|||CAPÍTULO 5||| 130
subtítulo|||5.9 Complementação, Repetição e Separação de Compassos|||145
subtítulo2|||5.9.1 As Codificações de Conexão|||149
subtítulo3|||5.9.1.1 A Ligadura |||149
título|||Referências |||237
```

54- Ao compilar e rodar o aplicativo, o e-áudio-book, o índice, comparado ao arquivo texto, visto na horizontal e vertical, fica assim:



55- Conforme objetivos traçados, o script para formatação do índice é simples, pode ser feito utilizando um editor de texto qualquer e é independente do conhecimento de TI pelo produtor do conteúdo.

3.9 UTILIZANDO O APLICATIVO GERADO

O aplicativo foi gerado com a intenção que seja um só padrão tanto para pessoas sem ou com deficiência visual.

Uma frase comum no LINA, nos sistemas para acessibilidade, diz que acessibilidade gera integração social, mas, autonomia, gera dignidade. Essa pesquisa tem como uma meta implícita dar autonomia no uso de um e-book por uma pessoa cega ou portadora de deficiência parcial visual. Focado nesse objetivo, a interface foi submetida a análises e críticas por cegos, um deles parceiro voluntário durante todo o desenvolvimento do método e livro³² sobre a Musicografia Lima.

³² <http://www.edufu.ufu.br/catalogo/ebooks-gratuitos/musicografia-lima-uma-forma-simples-de-aprender-e-ensinar-musica-para>

Lucas, o cego que é especialista no uso de tecnologia mobile (entre outras), além de testar (se dispôs por escolha dele a testar) as soluções propostas e implementadas no sistema dessa dissertação, também foi fundamental para explicar as deficiências existentes nas plataformas existentes e com acessibilidade. Detalhes que passam despercebidos para uma pessoa não deficiente, são bastante significativos para pessoas cegas. Como exemplo, usar o índice, e, até mesmo, encontrar onde está o índice. Outras vezes, mesmo já tendo aprendido como achar o índice em alguns tipos de formatos, de editora, os links não se encontram ativos e fica difícil a navegação.

Assim, procurou-se projetar, implementar e testar todas as sugestões fornecidas, assim como manter as que, em outras plataformas, já obtiveram pelo menos algum sucesso.

Assim, com muitos retrabalhos, surgiu o padrão desejado que se apresenta e defende nesta dissertação.

3.9.1 Entrando No Aplicativo E-Áudio-Book Pela Primeira Vez

A explicação de uso será toda centrada tendo como prova de conceito o aplicativo implementado, até então, antes de inserir novos Elementos multimídia, com estrutura hipermídia, tornando o e-áudio-book também hipermídia com suporte para avaliação on-line por professores/pais/tutores/administradores, bem como auto avaliação pelo próprio aluno durante o estudo no material didático produzido com a tecnologia sob a presente apresentação e defesa.

Esse aplicativo gerado possui, até então:

- páginas contendo a figura original de um livro
- sistema de TTS para gerar o áudio do texto contido nas páginas ou, se preferível, contendo áudio já gerado automaticamente ou por narrador humano
- índice ativo

Todos esses recursos foram obtidos utilizando um editor de texto sem formatação.

Todos os processos de CSV para aquisição no texto extraído do livro em pdf, separação em páginas, realização dos processos de data munging para filtrar informações indesejáveis nas páginas, tais como cabeçalho, número da página (que terá que ser identificado e memorizado para que o índice seja possível de ser gerado), mais o processo de data wrangling para extrair as estruturas do texto para que o TTS seja gerado conforme dados visíveis nas páginas. Um texto possui caracteres de comando e de formato que não aparecem visíveis para leitura, tais como: tabulação, saltar linha e outros.

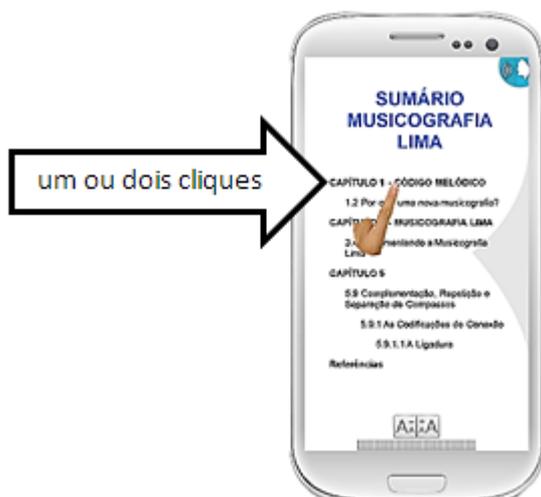
Cada página, parágrafos, frases e palavras têm que ser estruturados para que a navegação e monitoramento em histórico possa ser realizada, ficando transparente ao usuário, o qual, com scripts simples, pode gerar um complexo e-áudio-book hipermídia com recursos de monitoramento do conteúdo, dos exercícios, da aprendizagem e perfil do aluno em tempo real.

3.9.2 A Interface, Navegação E Acessibilidade (Áudio Book)

Estando no índice, a navegação ocorre de três formas:

1- Pelos links internos das páginas, ativados pelos itens dos índices.

- se o usuário clicar uma vez em um item do índice, o gera o áudio correspondente ao conteúdo do índice. Se decidir ativar **esse item, ou seja, ir para a página desse conteúdo, basta ao leitor/aluno clicar duas vezes em um item no índice**. Todos os comandos de navegação funcionam, exigem, dando dois cliques no mesmo.



Ao dar um clique, o sistema avisa de forma sonora, por áudio, onde o usuário clicou, o que é fundamental para um cego, e, com dois cliques, o sistema ativa o comando de ir para a página do link do índice.

2- O usuário poderá passar páginas para frente ou para trás.

O ato de passar páginas é realizado pelas laterais da tela, seja na posição vertical ou horizontal. O usuário inicia o movimento de passar páginas, como em um livro, a partir do canto direito até o centro, para ir para a página seguinte, ou inicia do lado esquerdo até o meio para ir para a página anterior. Um ruído de passar páginas alerta o cego que a ação, foi efetuada.



3- O usuário poderá escolher um número de página para ir, acessando a mesma na barra de rolagem inferior da tela. Basta apertar na barra, o número da página correspondente aparece, e desloca-se o dedo para a direita e/ou para a esquerda até encontrar a página desejada. Ao retirar o dedo, o sistema vai para a página escolhida.



Para ativar o leitura do áudio das páginas, basta dar dois cliques no canto superior esquerdo, onde tem o ícone de uma cabeça emitindo som pela boca.

No primeiro clique o sistema indica que uma ação foi encontrada, especifica qual é e que deve dar dois cliques para ativá-la.

O consenso entre os grupos de testes, para adequar as grupos de pessoas não portadoras de deficiência visual e aos que possuem, foi de que os comandos de navegação básicos ficassem nas laterais e cantos da tela dos dispositivos móveis.

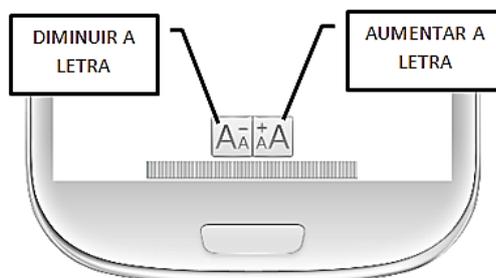


Uma vez gerado o áudio, a interface de comandos muda acrescentando mais três botões na interface, ficando um botão em cada canto.



O Botão superior direito passa a ser de play e pause, o inferior direito de avançar parágrafos, o do canto inferior esquerdo volta parágrafos e o do canto superior esquerdo reinicia o áudio da página.

Para aumentar ou diminuir o tamanho das letras do índice, durante a navegação, basta clicar nos ícones localizados na parte inferior da tela, logo acima da barra de rolagem de escolha de página.



3.9.3 Reiniciando A Leitura/Atividades De Onde Parou

O sistema sempre memoriza onde o leitor/aluno tiver parado, e, dessa forma, ao entrar no e-áudio-book novamente, o sistema abre exatamente na página onde parou.

O Histórico de ações e navegações também é carregado com a última ação (e demais), continuando a atualiza em tempo real e mandar as informações para a nuvem e para quem estiver cadastrado para recebe-las.

3.9.4 Botão De Voltar Ao Índice

Estando em uma página que não seja o índice principal, um botão extra é colocado permanentemente na interface, na parte aproximadamente central superior da tela do celular. Novamente a regra de acionamento é a mesma. Clicando uma vez, o sistema indica que o botão foi pressionado, e, clicando duas vezes, o sistema vai para a página de índice.

Portanto, navegar nos e-áudio-book hipermídia padrão é simples e de forma unificada tanto para pessoas portadoras de deficiência visual quanto à não portadoras, conforme objetivo do projeto.

Assim se conclui a modalidade e uso da geração de um e-áudio-book na busca de se ter uma conversão dos livros escaneados já existentes, bem como manuais, processos, etc.. para a modalidade digital, acrescentando índice ativo e

áudio para acessibilidade ou “leitura” em locais onde o áudio é mais adequado e necessário, mas, com o diferencial, que se mantém os grafismos para se ver enquanto se ouve. Cada vez mais os áudio books estão se tornando populares. Gerando o áudio automaticamente, o custo e velocidade de se gerar novos acervos digitais deixa de ser um impeditivo, melhor, passa a ser um atrativo. Com o tempo, se desejado, o sistema disponibiliza o recurso para que se possa colocar o áudio off-line com a voz desejada, personalizando/enriquecendo o mesmo. Quando existir o áudio off-line, o sistema dá prioridade ao mesmo, só gerando os áudios que não existirem localmente.

Um fator, agora de importância relevante, é poder acrescentar a esses livros convertidos em e-áudio-books, recursos de hipermídia e de monitoramento didático pedagógico com recursos tecnológicos para permitir se aplicar *data analytics*³³ para levantamento de perfis de aluno, validação de material didático e várias outras informações.

O item seguinte apresenta os Elementos dos Recursos Hipermídia que podem ser acrescentados no e-áudio-book, bem como para criação de um material a partir do zero, conforme se deseje. No item 4.8 será mostrado como inserir um dos elementos no e-áudio-book gerado para o Livro Musicografia Lima da EDUFU³⁴. No item 4.9 será mostrado como criar um livro e-áudio-book hipermídia com histórico de navegações e ações, elemento por elemento, o qual já está disponível para download no endereço: OneDrive: <https://1drv.ms/u/s!AoSTq9ajY4blgaQMUvKWjlp1VNheDw?e=CXqt5v>, GoogleDrive: <https://drive.google.com/open?id=1DWWXp89vLUkZcohjMpWm-uLzZFGI3cX1> contendo o Resumo e Apresentação dos conceitos e recursos da Musicografia Lima.

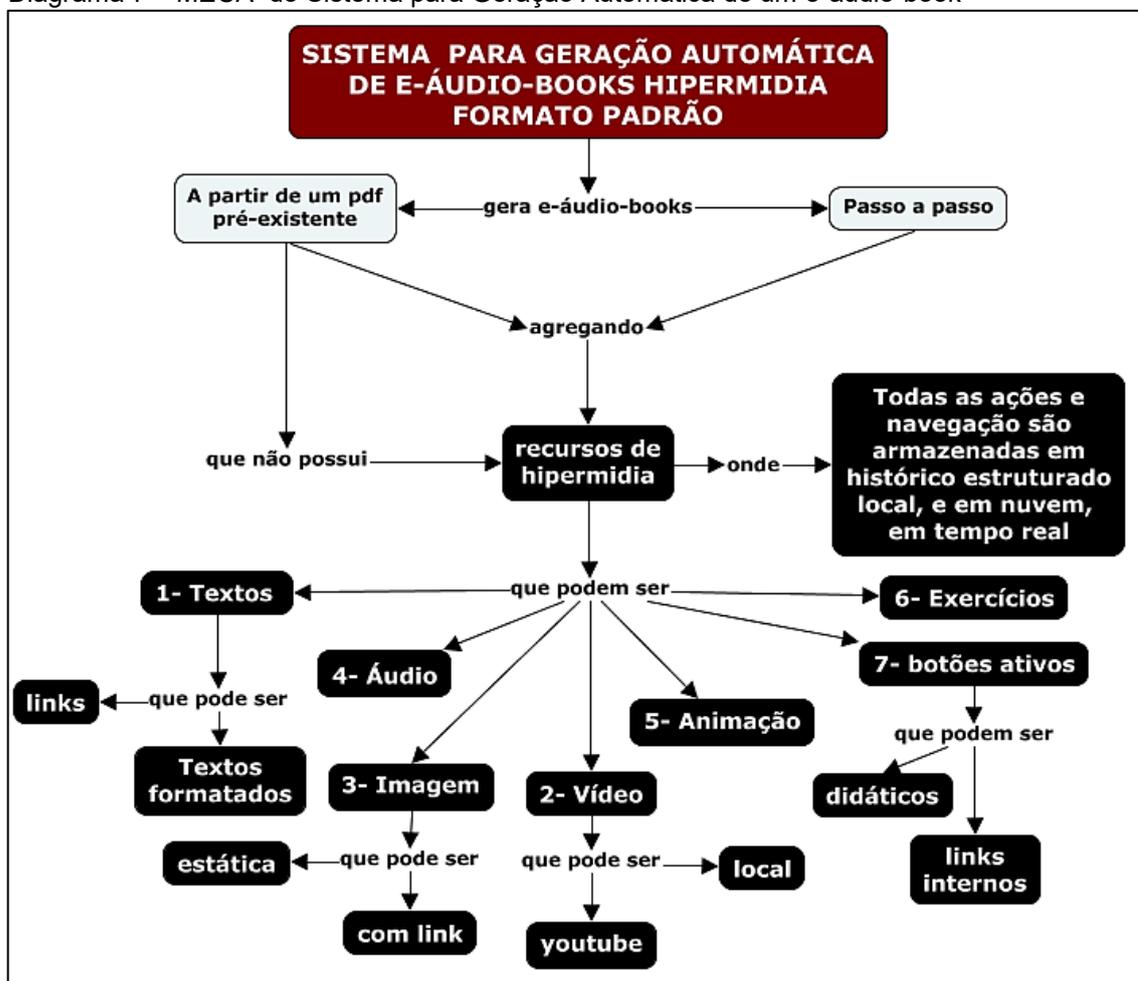
3.10 ELEMENTOS DOS RECURSOS HIPERMÍDIA

O MECA, a seguir, resume os elementos básicos que o sistema, denominado por 42 Courseware e-audio-book solution, possui.

³³ <https://www.cetax.com.br/blog/data-science-vs-big-data-vs-data-analytics/> ;
<https://blog.academiai1.com.br/entenda-a-diferenca-entre-big-data-e-data-analytics/> ;
<https://www.alteryx.com/e-book/the-definitive-guide-to-self-service-data-analytics-thank-you?id=1301>

³⁴ <http://www.edufu.ufu.br/catalogo/ebooks-gratuitos/musicografia-lima-uma-forma-simples-de-aprender-e-ensinar-musica-para>

Diagrama 7 – MECA do Sistema para Geração Automática de um e-áudio-book



Fonte: O autor (2019)

São 9 (nove) os elementos que podem ser inseridos no e-áudio-book hipermidia:

3.10.1 Elemento: Texto

Um Elemento Texto pode ser:

- Texto puro:
 - Títulos e subtítulos.
 - Conteúdo com um ou mais parágrafos.
- Link:
 - Texto com um ou mais links.
 - Um link puro (uma url).

Os Elementos Texto possuem padrões que podem ser personalizados a cada inserção no e-book do recurso.

Uma página pode conter quantos Elementos Texto forem necessários, e, cada um, formatados personalizadas, ou não, conforme desejado.

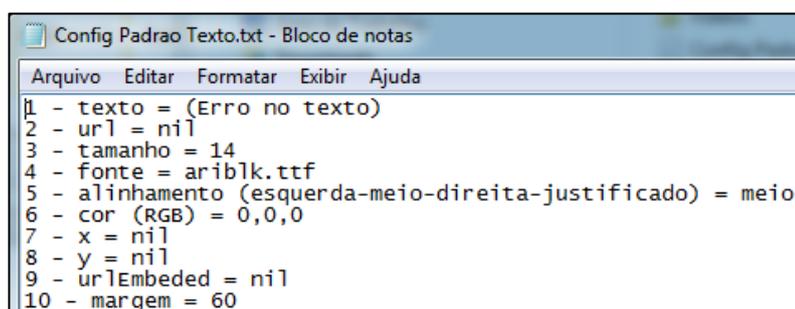
O padrão também pode ser modificado para agilizar mudanças de formatos de forma global, através de um arquivo criado para esse fim, a saber o: **Config Padrao Texto.txt** localizado na pasta **Paginas**, criados automaticamente na geração da estrutura do sistema.

Formatação:

Um grande diferencial dos Elementos Texto, comparado, por exemplo, com um pdf, é que se consegue visualizar o texto, sem perder a formatação, independente do tamanho de letra e zoom solicitado pelo usuário (mesmo para texto justificado). O zoom no texto é realizado pelo aumento ou diminuição do tamanho da letra, sempre mantendo a formatação de tal forma que o texto possa ser lido na posição vertical e horizontal.

O Elemento Texto aceita qualquer tipo de fonte para se realizar o “zoom”, seja monoespçada³⁵ ou True Type. No caso, aceita e usa qualquer fonte que o usuário agregue ao sistema original.

O Padrão dos parâmetros do Elemento Texto:



```
Arquivo  Editar  Formatar  Exibir  Ajuda
1 - texto = (Erro no texto)
2 - url = nil
3 - tamanho = 14
4 - fonte = ariblk.ttf
5 - alinhamento (esquerda-meio-direita-justificado) = meio
6 - cor (RGB) = 0,0,0
7 - x = nil
8 - y = nil
9 - urlEmbeded = nil
10 - margem = 60
```

A seguir, uma figura que ilustra um Elemento Texto onde o “zoom”, ou seja, o aumento da letra foi executado e a formatação, justificada, se manteve enquadrando o texto na tela³⁶.

³⁵ Também chamada de: passo-fixo, não-proporcional, Courier, fixed-pitch, fixed-width ou non-proportional font.

³⁶ Foi mostrado o celular na posição vertical (portrait), mas o mesmo ocorre para a posição horizontal (landscape).



Deve-se observar que o aumento do texto não implica no aumento da figura. Cada elemento do e-book possui suas próprias propriedades e foco de atenção pela estrutura do sistema.

Os recursos de negrito e sublinhado são realizados no próprio texto, já que apenas parte do texto, mesmo uma só palavra, pode ser desejado aplicar esses recursos e não no elemento todo.

- O negrito é obtido colocando um texto entre as tags: **#n# .. texto .. #/n#**.
- O sublinhado é um texto entre as tags: #s# .. texto .. #/s#.

Os recursos de link são obtidos da seguinte forma:

Texto com Link:

Coloca-se a palavra ou texto que se deseja associar um link, colocando entre as tags: **#l1# .. palavra ou texto .. #/l1#**. Se tiver mais de um link, colocar números diferentes após a letra l. para diferenciar, tal como: **#l2# .. palavra ou texto .. #/l2#**.

Assim, no Elemento texto, acrescenta uma linha, precedida pela palavra **url =** com os links, separados por #, na sequência em que foram colocados no texto do Elemento Texto.

A figura 11, a seguir, mostra um exemplo de Elemento Textocom negrito, sublinhado e dois links:

1 - texto

texto = #n#Braille#/n# se baseou na escrita noturna de #l1#Charles Barbier,#/l1# capitão no Exército Francês durante o início do século XIX, o qual criou um código que consistia em uma série de pontos salientes em uma folha de papel, conhecido com o nome de #l2#Ecriture Nocturne ou Nighth Writing (Escrita noturna)#/l2#.

url = https://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Barbier # https://en.wikipedia.org/wiki/Night_writing

Link:

No caso de se desejar somente um link, a regra é a mesma, apenas só se coloca a palavra ou frase que ativar o link e o endereço do mesmo, da url.

Saltar Linha:

Para, em um mesmo Elemento Texto, saltar uma linha, deve-se colocar os símbolos \n no ponto onde se deseja saltar linha. Isso facilita diminuir a quantidade de Elementos textos, quando se coloca um texto grande, com mais de um parágrafo, para se satisfazer o fundamento da Lógica de Pareto, o que maximiza a leitura e aprendizagem de um texto. Por outro lado, a inserção de mais de um Elemento texto, para cada parágrafo, possui a vantagem do monitoramento individual do parágrafo pelo Histórico. Mas o ganho está apenas se o leitor efetuar a ação de aumentar ou diminuir a letra, já que a ação de ativar um link é sempre monitorada e registrada pelo Histórico.

Histórico:

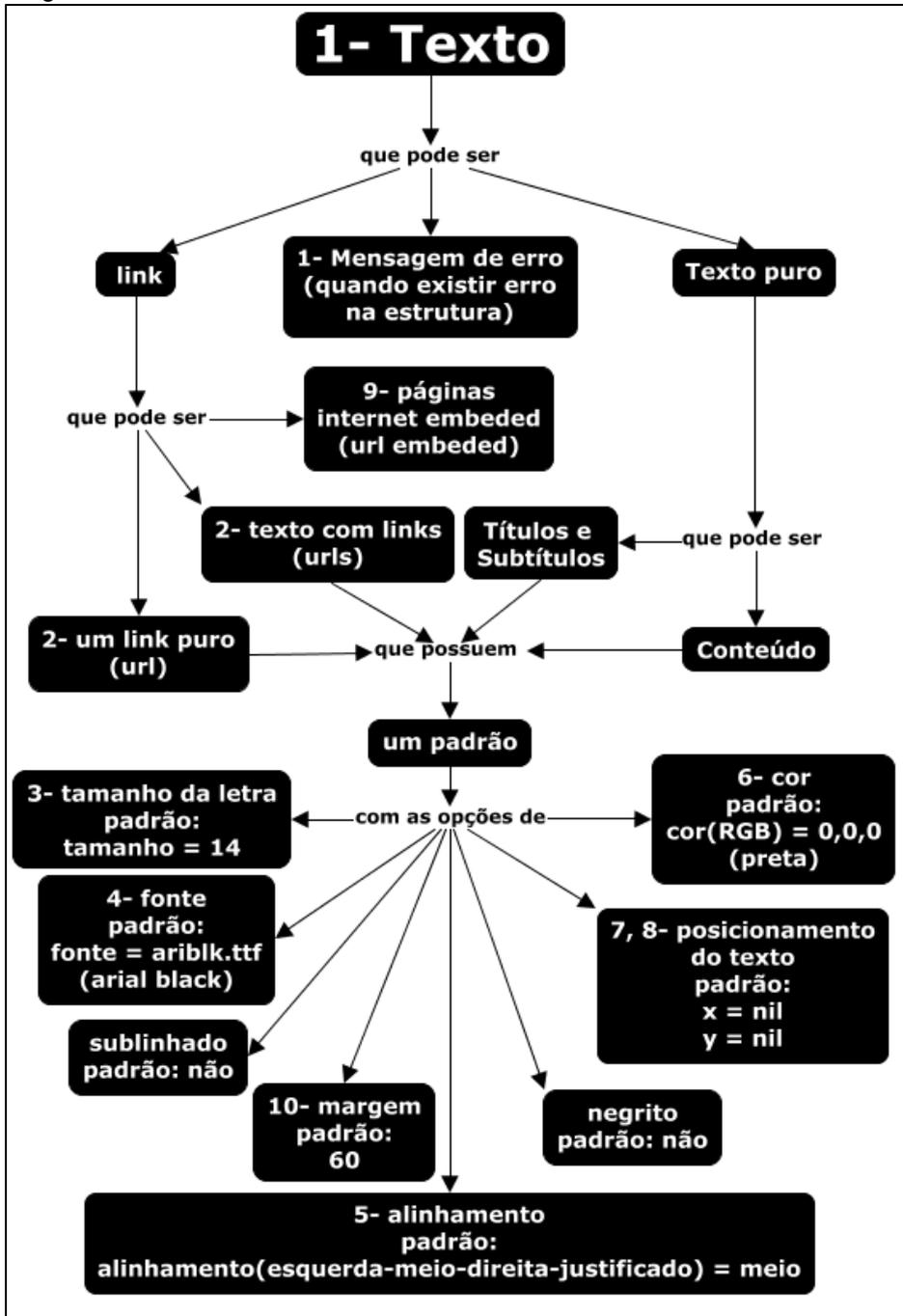
As ações armazenadas no histórico são as ações que são disponibilizadas ao usuário. Para o Elemento Texto são::

- A ação de aumentar e diminuir a letra de cada elemento texto.
- A ação de clicar um determinado link.

As ações de navegação, como mudança de página (avanço ou retrocesso).

O Meca, a seguir resume os recursos do Elemento Texto.

Diagrama 8 - MECA do Elemento Texto.



Fonte: O autor (2019)

Observe que, apesar de tantos detalhes, já que esse elemento possui muitos recursos, praticamente todos os mínimos necessários para a formatação de um texto, tudo pode ser feito em um editor de texto simples, com regras simples.

Mudando propriedades padrões do texto:

Conforme supracitado, pode-se alterar os padrões do arquivo de configuração básica. Basta, para isso, acrescentar no Elemento texto, o parâmetro que se deseja alterar, com o novo valor desejado.

Qualquer uma das 10 propriedades padrão do artigo de configuração do Elemento Texto pode ser alterado.

Exemplo mudando o padrão da fonte, tamanho e alinhamento:

1- Texto

texto = Acessibilidade gera capacitação ao deficiente. Autonomia gera dignidade.

fonte = segoeuib.ttf

tamanho = 12

alinhamento = esquerda

Atributo alternativo ou complementar ao texto que será colocado no áudio para acessibilidade ou para uso como áudio book.

O Elemento Texto possui o recurso: **atributo alt** =, o qual permite que, em vez do áudio gerado for o do que está no atributo **texto** =, o áudio gerado será o que estiver no **atributo alt** =. Esse recurso foi criado devido à pronúncia dos sistemas de TTS³⁷ não pronunciar bem algumas palavras da língua portuguesa, conforme já foi citado nesse capítulo, bem como a pronúncia de palavras inglesas usando a fonética do português. Assim, algumas palavras que não se consegue pronunciar, no **atributo alt** se coloca um sinônimo ou explicação sobre a mesma, substituindo a palavra original. Quando for possível um artifício para a pronúncia ficar boa, coloca-se a escrita que gerar essa melhor pronúncia. Como o texto não ficará visível, ou seja, apenas o áudio será ouvido, resolve-se o problema. Como exemplo, a palavra **Behavior** soará bem mudando, no **atributo alt**, para: **Birrêivior**.

Exemplo:

1- texto

texto = Figura com um exemplo clássico de EMERGENT BEHAVIOR.

atributo ALT = Figura com um exemplo clássico de emergente birrêivior.

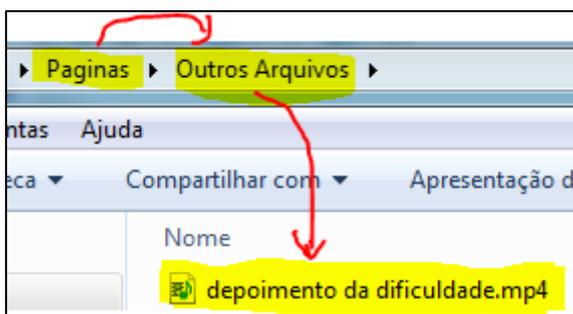
³⁷ TTS – Text To Speech – conversão de texto para fala

3.10.2 Elemento: Vídeo

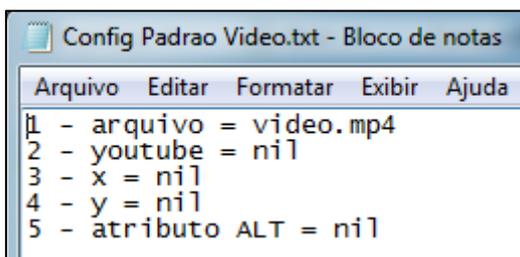
Um Elemento Vídeo pode ser:

- Um vídeo local, que será integrado ao aplicativo.
- Um link de vídeo embeded³⁸ do youtube.

Os Elementos Vídeo devem ser colocados na pasta **Outros Arquivos**, que, por sua vez, está dentro da pasta **Paginas** que está no diretório criado pelo sistema, inicialmente, automaticamente, para montar o e-book.

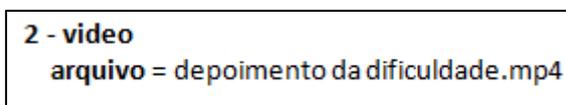


O Padrão dos parâmetros do Elemento Vídeo:



Vídeo Local:

Tomando como exemplo o uso do vídeo da Figura ..., o script do Elemento Vídeo fica assim:



Utilizar o Elemento Vídeo, portanto, é simples, basta colocar no atributo **arquivo** = o nome do arquivo de vídeo.

Esse vídeo aparecerá no aplicativo, como segue:

³⁸ Incorporado para rodar, on-line, dentro próprio aplicativo



Player:

Um player para executar os vídeos, multiplataforma e multidevice foi implementado para o sistema.

VÍDEO INCORPORADO DO YOUTUBE

Um fator didático importante, para não desviar o foco do aluno do tema, é incluir os vídeos desejados, como Youtube, incorporados no texto.

Isso evita que o usuário acabe se interessando por outros vídeos que normalmente são apresentados, no mesmo endereço, levando-o a se desviar do foco e da estrutura do conteúdo do material didático idealizado pelo produtor de conteúdo, o que não é desejável.

Eis o script de inclusão de um Elemento Vídeo no sistema

Figura 18-. Script de um Vídeo de Youtube

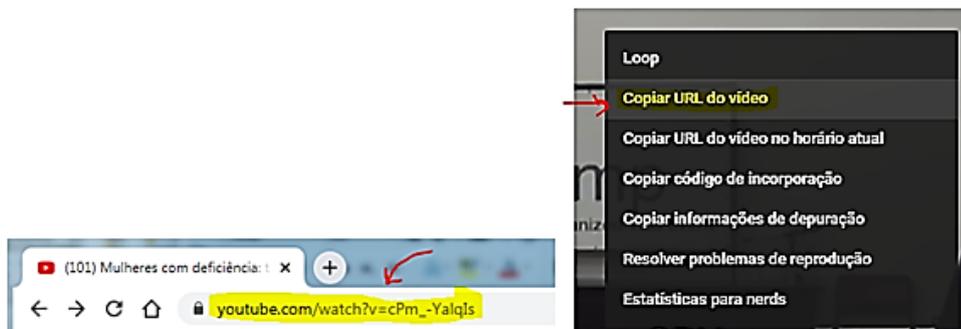
```
2 - video
youtube = https://www.youtube.com/watch?v=cPm_-YalqIs
```

Fonte: O Autor (2019)

A figura, a seguir, mostra como o Vídeo incorporado fica no e-book



O link pode ser copiado na linha do Browser ou no atributo do vídeo, clicando com o botão direito do mouse no vídeo e copiando a url.



Atributo alternativo ou complementar ao vídeo, cujo texto será colocado no áudio para acessibilidade ou para uso como áudio book.

Para colocar o texto que se deseja converter em áudio, basta inserir o parâmetro **atributo alt =**, conforme foi feito e descrito no Elemento Texto.

Exemplos:

1- Vídeo Local com atributo alternativo para o áudio

2 - vídeo
arquivo = depoimento da dificuldade.mp4
atributo alt = Este vídeo apresenta o depoimento de Lucas, cego, o qual participou dos testes de validação do sistema de produção de e-book hiperídia com acessibilidade.

2- Vídeo do Youtube com atributo alternativo para o áudio

2 - vídeo
youtube = https://www.youtube.com/watch?v=cPm_-YalqIs
atributo alt = clique em play para assistir ao vídeo.

A seguir, apresenta-se um MECA que resume os recursos do Elemento Vídeo:

Diagrama 9- MECA do Elemento Vídeo.



Fonte: O Autor (2019)

Novamente, pode-se perceber que a edição desse elemento também é simples e necessita apenas do conhecimento de se editar um texto, acrescido de saber como colocar o arquivo de vídeo no diretório indicado, ou seja: **Paqinas** -> **Outros Arquivos** , o que não é uma tarefa complexa de se aprender.

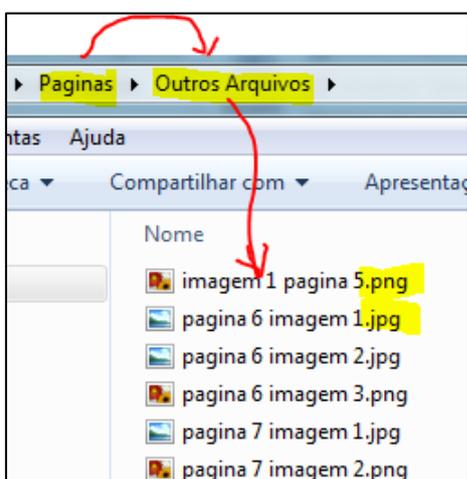
3.10.3 Elemento: Imagem

O Elemento Imagem pode ser

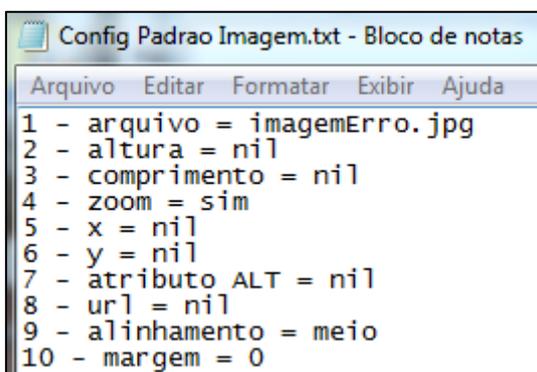
- Uma imagem estática
- Uma imagem com link

Um Elemento IMAGEM pode ser qualquer figura, de preferência em formato³⁹ jpg ou png. A vantagem da figura em png é porque pode-se utilizar fundo transparente, quando for necessário.

Os Elementos Imagem devem ser colocados na pasta  Outros Arquivos , que, por sua vez, está dentro da pasta  Páginas que está no diretório criado pelo sistema, inicialmente, automaticamente, para montar o e-book.



O Padrão dos parâmetros do Elemento Imagem:



Eis o script de inclusão de um Elemento Imagem estático no sistema

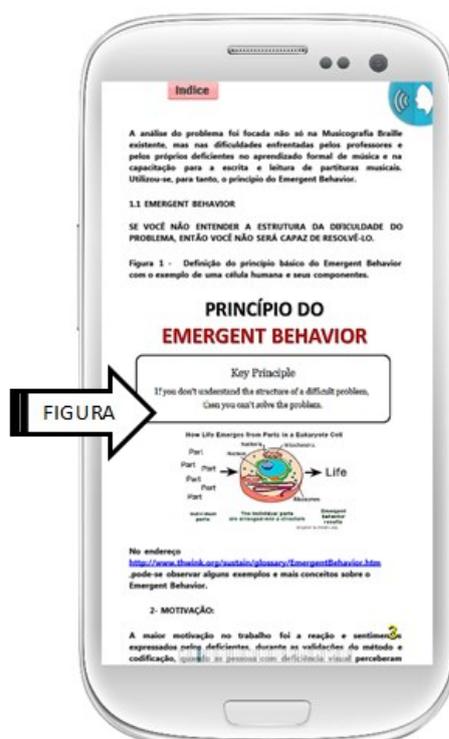
³⁹ <https://rockcontent.com/blog/formatos-de-imagem/>

3 - imagem

arquivo = tabela pagina 3 emergente behavior.png

atributo alt = Figura com um exemplo clássico de emergente behavior.

Como pode-se observar, também o Elemento Imagem possui o atributo alternativo para inclusão no texto quando o áudio chegar no ponto da leitura e encontrar essa figura. Como Já dito, isso ajuda na acessibilidade por cegos, por pessoas com deficiência visual, bem com permite complementar explicando a figura, os pontos onde o leitor deverá prestar mais atenção.



Eis o script de inclusão de um Elemento Imagem com link no sistema

2 - imagem

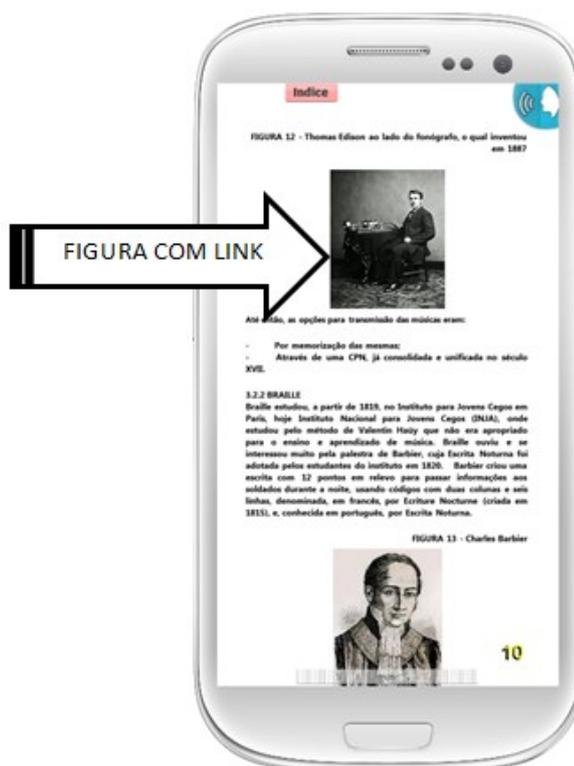
arquivo = pagina 10 imagem 1.png

url = <https://en.wikipedia.org/wiki/Phonograph>

atributo alt = Essa figura mostra Edson ao lado do Fonógrafo. Clicando na mesma, o sistema é direcionado para a página da Wikipédia que mostra detalhes dessa Invenção.

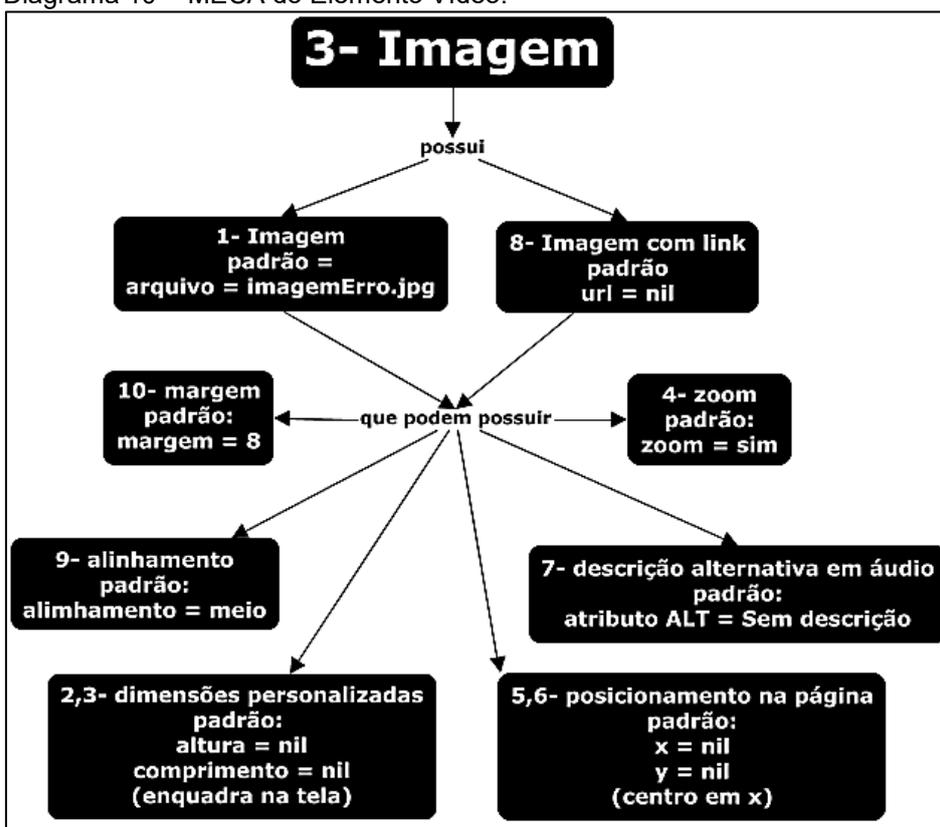
Nesse script, além de colocar a url que será ativada ao se clicar na figura, colocou-se, também, o recurso do atributo alternativo com o texto a ser inserido no áudio.

A figura, a seguir, mostra essa imagem na página do ebook, onde, visivelmente, nada se modifica, mas, ao se clicar na figura, o link é ativado. O próprio mecanismo de voltar existente nos celulares, volta à página onde o link foi ativado. Como o objetivo do livro não era focar na invenção do fonógrafo, o recurso permite que o leitor possa ver esse detalha, caso deseje. É inserir utilizar um anexo em um livro para os leitores que assim desejarem possam se inteirar melhor do assunto.



O MECA, a seguir, resume os recursos do Elemento Vídeo:

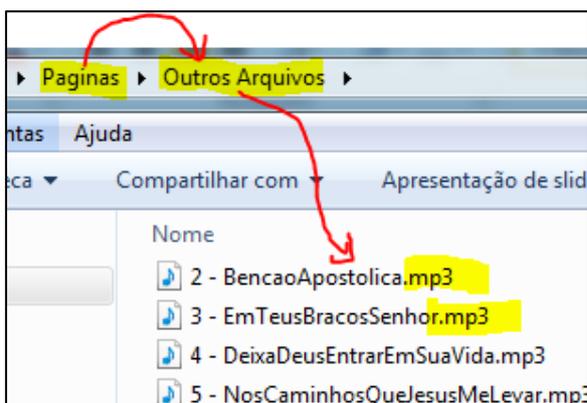
Diagrama 10 - MECA do Elemento Vídeo.



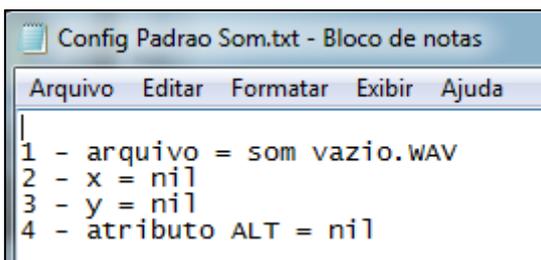
Fonte: O autor (2019)

3.10.4 Elemento: Áudio

Os Elementos Áudio, chamado na estrutura por som, devem ser, também, colocados na pasta **Outros Arquivos**, que, por sua vez, está dentro da pasta **Paginas** que está no diretório criado pelo sistema, inicialmente, automaticamente, para montar o e-book.

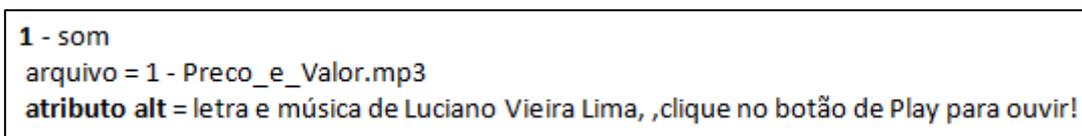


O Padrão dos parâmetros do Elemento Áudio:



```
Config Padrao Som.txt - Bloco de notas
Arquivo  Editar  Formatar  Exibir  Ajuda
1 - arquivo = som vazio.WAV
2 - x = nil
3 - y = nil
4 - atributo ALT = nil
```

A utilização dos Elementos áudio também é bem simples, bastando colocar no script, no parâmetro arquivo, o nome do arquivo com conseqüente extensão. Os formatos⁴⁰ de áudio indicados, nesse trabalho, que tocam em qualquer dispositivo, são o mp3 e wav.



```
1 - som
arquivo = 1 - Preco_e_Valor.mp3
atributo alt = letra e música de Luciano Vieira Lima, ,clique no botão de Play para ouvir!
```

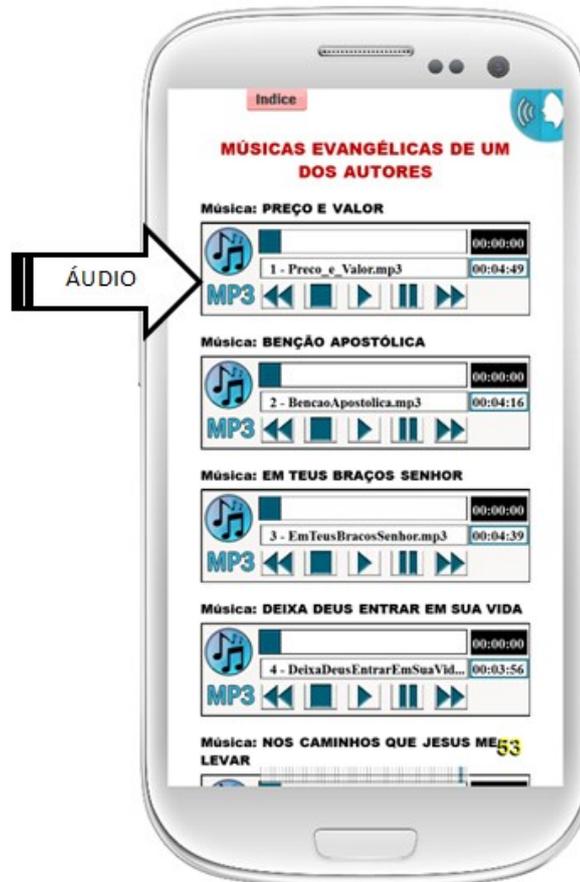
Observe o uso de duas vírgulas consecutivas no atributo alt, entre Lima e clique. O motivo é para gerar-se uma pausa maior no áudio convertido.

Observe que a numeração utilizada para o Elemento Áudio foi 1, em vez de 4, seguindo o raciocínio dos dois elementos anteriores. Poderia ser qualquer número, assim como nos anteriores.

Novamente um script simples, exigindo do montador da autoria, novamente, necessite apenas do conhecimento de se editar um texto, acrescido de saber como colocar o arquivo de áudio no diretório indicado:  Páginas ->  Outros Arquivos , o que não é uma tarefa complexa de se aprender.

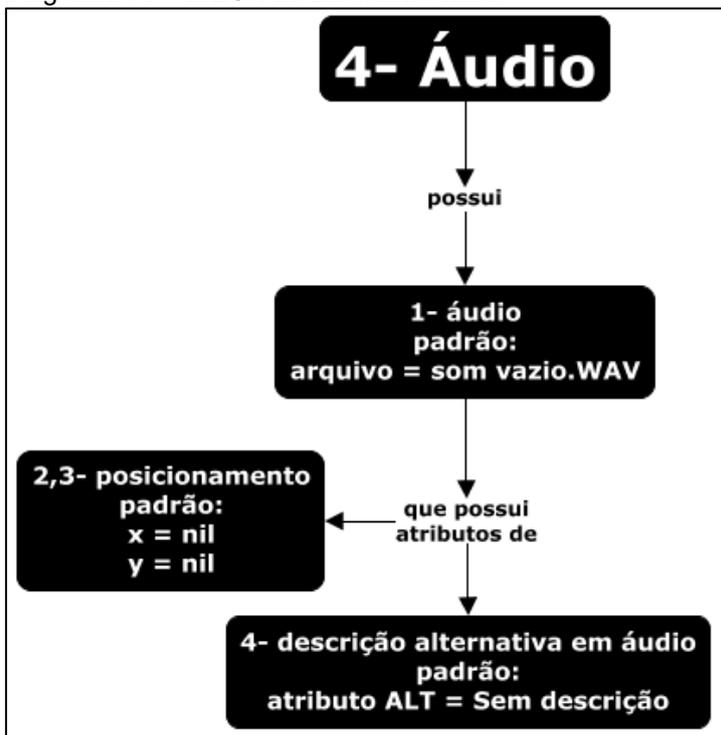
A Figura 32 a seguir mostra, no e-book, e Elemento áudio com um player implementado para ser multiplataforma e multidevice. O mesmo já reconhece o formato que vai ser tocado e coloca na interface, com o nome do arquivo, duração e barra de execução.

⁴⁰ <https://www.tecmundo.com.br/audio/105486-comparativo-10-formatos-audio-voce-deve-utiliza-los.htm>



O MECA, a seguir, resume os recursos do Elemento Áudio:

Diagrama 11- MECA do Elemento Áudio.



Fonte: O autor (2019)

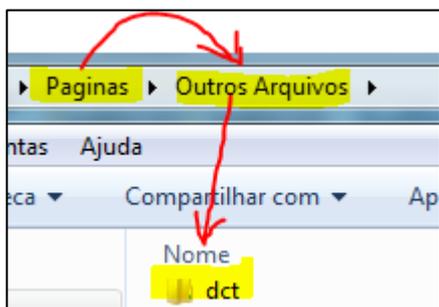
3.10.4 Elemento: Animação

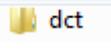
Animação é um elemento complexo de se implementar, já que utiliza, em sincronismo, simultaneamente, o controle de imagem e áudio. Mas é um recurso importante quando não se é possível criar um vídeo real (mas também pode ser utilizadas simulações). Muitas vezes Deseja-se colocar detalhes em fotos, ou mostrar passo a passo o que está acontecendo em um processo. Elemento Imagem pode ser.

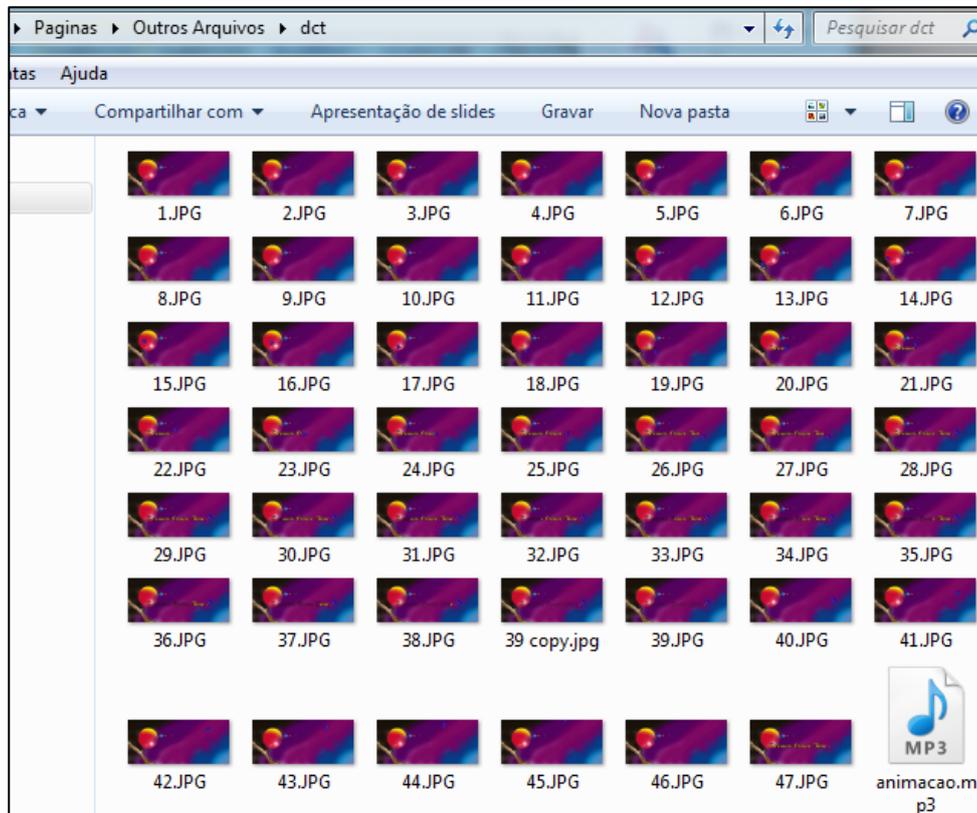
Novamente, o objetivo desse trabalho é tornar simples o trabalho de inserir um Elemento no e-book, mesmo a uma pessoa leiga em TI e áreas complementares do conhecimento multi e hipermídia.

Assim, optou-se pelo utilizar a estratégia de se criar um diretório para cada animação, onde, nesse diretório, estarão todas as figuras da animação. Caberá ao usuário, no script do Elemento Animação, indicar em qual pasta está a animação desejada, o som de fundo da animação, decidir se deseja que ao entrar na página a animação já inicie automaticamente, ou não, e, também, se a mesma ficará em loop ou parará na última imagem após a animação finalizar.

Os Elementos Imagem devem ser colocados na pasta da animação, que no exemplo nomearemos por dct (dreams come true)  dct , que deve ficar dentro da pastas  Outros Arquivos , que, por sua vez, está dentro da pasta  Páginas que está no diretório criado pelo sistema, inicialmente, automaticamente, para montar o e-book.



No caso, o conteúdo de  possui 47 arquivos e um áudio chamado animação. Mp3.



O Padrão dos parâmetros do Elemento Animação:

```
Config Padrao Animacao.txt - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
1 - pasta =Anim Padrao.lib
2 - intervalo (milisegundos) = 300
3 - som (nome + extensão) = som vazio.WAV
4 - executar automatico = nao
5 - loop = nao
6 - atributo ALT = nil
7 - x = nil
8 - y = nil
```

Eis o script de inclusão de um Elemento Animação estático no sistema

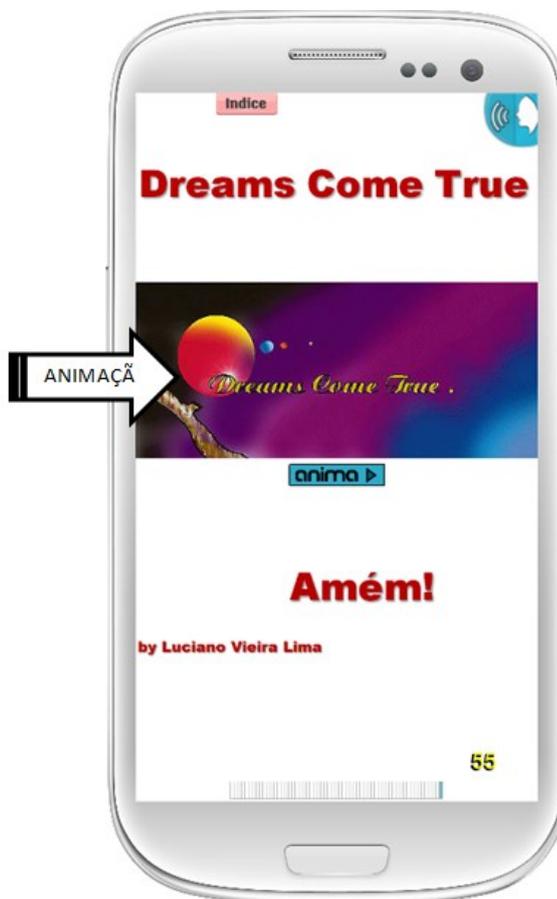
```
1 - animacao
pasta =dct
intervalo = 319
automatico = sim
som = animacao.mp3
```

Nesse exemplo não foi colocado o atributo alternativo para o áudio, que, no caso não é desejado, já que a animação já vai ser iniciada de forma automática, conforme script.

O script dessa página completa é:

```
page (55).txt - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibi
0 - espaco
numero = 2
4 - imagem
arquivo = dreams.JPG
0 - espaco
numero = 12
1 - animacao
pasta =dct
intervalo = 319
automatico = sim
som = animacao.mp3
0 - espaco
numero = 12
4 - imagem
arquivo = amem.JPG
```

A figura, a seguir, mostra essa página implementada no ebook.



Um botão **anima ▶**, é acrescentado na animação para se reiniciar a qualquer momento a animação, mesmo que se tenha colocado a opção **Loop = sim**. Como no exemplo o atributo **loop** não foi usado, fica o padrão: **loop = nao**.

O MECA, a seguir, resume os recursos do Elemento Animação:

Diagrama 12 - MECA do Elemento Animação.



Fonte: O autor (2019)

3.10.5 Elemento: Exercício

Esse é um dos elementos mais complexos e que muito diferenciam essa pesquisa e sistema desenvolvido. O Elemento Exercício vem acrescer várias potencialidades de se criar funções de monitoramento do aluno e do material didático, bem como tornar a aprendizagem explícita mais agradável e eficaz. Com a estrutura desse elemento pode-se utilizar várias metodologias e recursos existentes adaptados ou nativos para tecnologia mobile. Em vez de **EXERCÍCIO**, utilizou-se um nome mais genérico: **QUESTÃO**, quando inseridos os elementos nos e-áudio-books.

Vários tipos de estrutura de questões foram pensadas, analisadas, para esse elemento, mas, por enquanto, por ser a mais usual não discursiva, apenas uma foi implementada, ficando, as demais, como trabalho futuro.

Adaptar a tecnologia mobile, multiplataforma e multidevice para os vários tipos de Questões é algo complexo e que demanda tempo e dedicação completa.

Elaborar ferramentas que permitam uma avaliação mais efetiva do aluno, em tempo real pelos professores/pais/tutores/sistema, bem como analisar o comportamento do aluno durante a resolução da questão, assim como levantar o perfil de dúvida e interesse do aluno, do tipo de inteligência (preferência de mídias) que o mesmo está externando a cada instante (o que muda e pode mudar por diversos motivos e a qualquer momento), são trabalhos que demandarão outros mestrados, doutorados, pesquisas e produtos (do qual se pretende continuar fazendo parte).

3.10.5.1 As Questões De Múltipla Escolha

Múltipla Escolha foi o tipo de questão que se enquadra bem em materiais didáticos para ensino e avaliação explícita, desde que bem e estrategicamente formada. Esse modalidade de avaliação, com a possibilidade de inserção de todos os recursos hipermídia implementados nessa pesquisa, podem potencializar a aprendizagem e detecção, em tempo real, dos problemas enfrentados pelo aluno avaliado, bem como as mídias que mais lhe são “desejadas a cada momento”, permitindo se avaliar o quanto contribuem, ou não, no processo de avaliação. Além de questionar, o recurso permite se evocar ações e reações controladas e em tempo real. Permitindo a intervenção presencial ou à distância. Tem-se conhecimento que esse tipo de questão é bastante criticado⁴¹, mas, apesar disso, é a que mais se tem utilizado, principalmente quando o número de avaliados é muito grande, tal como em concursos, por exemplo. Esta avaliação é fácil de ser realizada.

Qualquer sistema simples computacional, ou mesmo um humano não especializado, consegue conferir um gabarito. Mas, o fato de ser simples, não

⁴¹ <https://cidadeverde.com/noticias/173372/professor-critica-concurso-publico-e-uma-maquina-de-injustica-social> ; <https://oglobo.globo.com/cultura/livros/critica-multipla-escolha-de-alejandra-zambra-21831321> ; outros

significa que se não se possa fazer questões com relativa qualidade⁴² e usar regras, métodos que tornem mais eficaz o uso desse tipo de questão.

A inserção da hipermídia nesse tipo de questão, além da análise do comportamento do aluno, tempo de execução, e outras ações durante a resolução da questão, potencializa os resultados da avaliação, não se focando apenas se o aluno acertou ou não, mas, principalmente, buscando o conhecimento do porque errou e do porque acerto e tentar corrigir os erros identificados, com treinamento adequado, e reforçar os acertos, premiando com mais detalhes. Poder analisar quando se “chuta” uma resposta e quando se tenta resolver a questão é um fator que o sistema permite e que é fundamental no processo de ensinar.

Conforme referências citadas nessa página e dezenas de outras⁴³ que se pode encontrar em livros, artigos e na internet, é possível se fazer algum trabalho, nessa modalidade, com relativa e melhor qualidade.

3.10.5.2 Histórico

O HISTÓRICO contendo todas ações e navegação do aluno no material didático, são fundamentais no processo de avaliação. Como exemplo, se um professor elaborou uma questão, prototipou com um número suficiente de casos e levantou que a questão exige no mínimo 10 minutos para resolvê-la, isso significa que, se o aluno respondeu em 1 minuto, existe uma chance enorme de que tenha chutado. Se o mesmo ocorrer com outras questões de igual domínio, e, até de outros, e ora se acerta, ora se erra, maior certeza do chute é uma evidência. Por outro lado, se o aluno demora um tempo médio aceitável, aumenta o tamanho da letra, dá zoom nas figuras da questão, assiste um vídeo ou animação inseridos na questão⁴⁴, isso sugere que o aluno está buscando entender a questão para respondê-la.

⁴² [http://www.adventista.edu.br/imagens/area_academica/files/guia-de-elaboracao-de-itens-120804112623-phpapp01\(3\).pdf](http://www.adventista.edu.br/imagens/area_academica/files/guia-de-elaboracao-de-itens-120804112623-phpapp01(3).pdf)

⁴³ <http://www.scielo.br/pdf/rbem/v42n4/1981-5271-rbem-42-4-0074.pdf> ;
https://www.ufpe.br/documents/39296/684470/recomendacoes_para_a_elaboracao_de_testes_de_multipla_escolha.pdf/dc5f8d8d-5a04-409d-a095-a8b3da8a9d9d

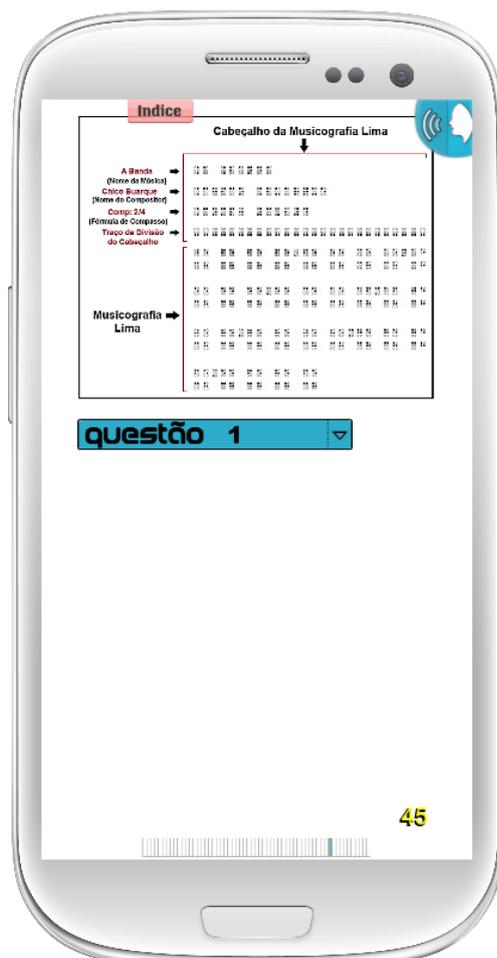
⁴⁴ com a hipermídia será possível e simples para o professor inserir tais recursos

Uma questão possui uma estrutura idêntica do próprio e-book hipermídia, ou seja, pode-se ter, por exemplo, uma página por alternativa, onde, cada página (alternativa) pode conter quantas mídias necessárias forem para ajudar na aprendizagem. Se o aluno, durante o estudo, e não em provas, marca uma questão errada, o sistema abre uma página que diz ao mesmo que ele errou, mas pode ser mais do que isso. O professor que elaborou a questão e colocou uma alternativa errada, teve um motivo para colocá-la, e, dessa forma, saberá qual foi a confusão ou falta de conhecimento que possa ter levado o aluno a marcar a opção errada. Assim, após dizer que a escolha está errada, o mesmo pode explicar o erro utilizando quantas mídias forem necessárias, tais como: texto, figuras, vídeos, animações, links ... O objetivo, durante o estudo, é que o aluno aprenda e entenda e saiba diferenciar o que é certo do que é errado.

Exemplificando:

Dada a questão da página 45 do e-áudio-book hipermídia, o qual contém o resumo e apresentação da Musicografia Lima (**disponível para download em : <http:\\>**), mostrada na figura 39, a seguir:

Figura 39 – página 45 do e-áudio-book do resumo da Musicografia Lima



Quando se clica no pop up da **questão 1**, surgem as seguintes opções idealizadas pelo conteudista:

questão 1 ▼

As matrizes de ponto em relevo para codificação das músicas por Braille, na musicografia proposta por ele, foi baseada em quem?

- 1) - Pitágoras
- 2) - Bach
- 3) - Guido D'Arezzo
- 4) - Barbier
- 5) - Nenhuma das anteriores

verificar

O aluno pode escolher, por exemplo: **Guido D'arezzo**, que, ao ser clicada, ficará na cor cinza para registrar que foi selecionada.

questão 1 ▾

As matrizes de ponto em relevo para codificação das músicas por Braille, na musicografia proposta por ele, foi baseada em quem?

- 1) - Pitágoras
- 2) - Bach
- 3) - Guido D'Arezzo
- 4) - Barbier
- 5) - Nenhuma das anteriores

verificar

Ao clicar em **verificar** o sistema leva o aluno a uma página onde o professor pode tratar o erro cometido, buscando aprimorar o conhecimento e incentivando a acertar. Utiliza-se, nesse exemplo, a recompensa no método de Skinner, de instrução programada.



Pode-se observar que, além de dizer que a pessoa não acertou, é acrescentada a esta informação o porque talvez da pessoa ter errado, além de introduzir conceitos relevantes, como um link com mais de talhes sobre os pentagramas de Guido D'Arezzo, a música original de onde Guido tirou o nome da notas musicais e outros detalhes relevantes.

Mesmo escolhendo a resposta nenhuma das anteriores, pode-se contribuir para com o aluno do motivo a continuar tentando acertar, no objetivo de se angariar conhecimentos de uma forma atrativa, interessante, onde buscas solo pela internet não trariam materiais com conteúdos tão direcionados e filtrados, pertencentes ao contexto do aprendizado em questão.

Exemplo:

Escolhendo a opção Nenhuma das Anteriores

questão 1

As matrizes de ponto em relevo para codificação das músicas por Braille, na musicografia proposta por ele, foi baseada em quem?

- 1) - Pitágoras
- 2) - Bach
- 3) - Guido D'Arezzo
- 4) - Barbier
- 5) - Nenhuma das anteriores

verificar

Clicando em **verificar** :



O aluno pode escolher, por exemplo: **Pitágoras**, que, ao ser clicada, ficará na cor cinza para registrar que foi marcada.

questão 1

As matrizes de ponto em relevo para codificação das músicas por Braille, na musicografia proposta por ele, foi baseada em quem?

- 1) - Pitágoras
- 2) - Bach
- 3) - Guido D'Arezzo
- 4) - Barbier
- 5) - Nenhuma das anteriores

verificar

Clicando em **verificar** :



O aluno pode escolher, por exemplo: **Bach**, que, ao ser clicada, ficará na cor cinza para registrar que foi marcada.

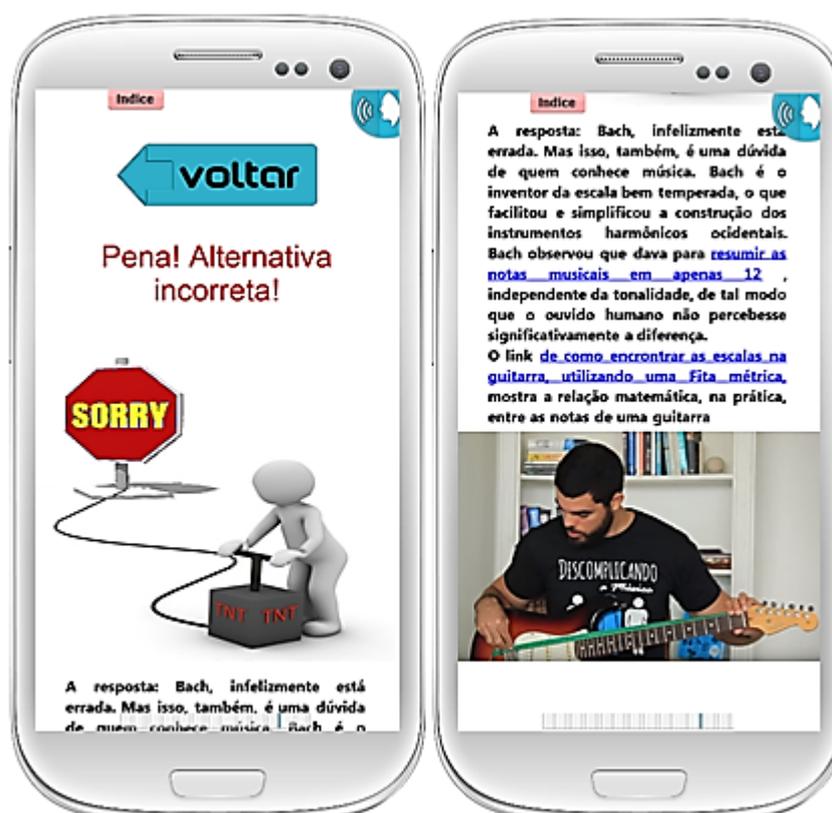
questão 1

As matrizes de ponto em relevo para codificação das músicas por Braille, na musicografia proposta por ele, foi baseada em quem?

- 1) - Pitágoras
- 2) - Bach
- 3) - Guido D'Arezzo
- 4) - Barbier
- 5) - Nenhuma das anteriores

verificar

Clicando em **verificar** :



Finalizando, clicando na resposta corre, ou seja, Barbier :

questão 1

As matrizes de ponto em relevo para codificação das músicas por Braille, na musicografia proposta por ele, foi baseada em quem?

- 1) - Pitágoras
- 2) - Bach
- 3) - Guido D'Arezzo
- 4) - Barbier
- 5) - Nenhuma das anteriores

verificar

E clicando em **verificar**, tem-se:



3.10.5.3 Concluindo Sobre O Elemento Exercício (Questão)

Além dos recursos de hipermídia, com imagens, áudio, figuras, figuras com links, textos com links, vídeos locais, vídeos do youtube, animações ... o sistema tem

o recurso de um Histórico estruturado que permite que qualquer análise se possa exercer, em tempo real, não presencial, por quem for permitido.

A figura ..., a seguir, mostra um MECA que resume os recursos do Elemento Exercício:

HISTÓRICO

Como já dito, o sistema armazena, com detalhes, a navegação e ações do aluno ao utilizar o material didático.

Seria importante, por exemplo, para os pais/processores e responsáveis ter algum conhecimento bem definido de alguns fatores, como:

1- O aluno que foi solicitado usar o material didático, declarou que ficou estudando no mesmo das 22:50 hs até 23:20 hs do dia 17/01/2020.

Isso é verdade?

2- O aluno, nesse intervalo de tempo, fez o exercício, a questão proposta?

3- Ele acertou a resposta na primeira tentativa? Se não, em qual?

4- Quanto tempo o aluno dedicou à questão?

5- Se o aluno tiver marcado Guido D'Arezzo, resposta 3, errada, ele dedicou tempo e atenção ao material produzido pelo professor?

6- Se o aluno tiver marcado Guido D'Arezzo, resposta 3, errada, ele escutou a música que deu origem às notas musicais?

7- Quando o aluno acertou, ele dedicou atenção ao material preparado pelo conteudista para recordar e acrescentar alguns conhecimentos importantes à questão e ao aprendizado proposto?

ABRINDO O HISTÓRICO EM UM EDITOR DE TEXTO SIMPLES, COMO O BLOCO DE NOTAS.

Na realidade, um aplicativo desenvolvido na pesquisa poderia responder sozinho essas perguntas, mas, como a quantidade e teor das perguntas é ilimitado, é importante saber que o próprio produtor do conteúdo poderá extrair do texto essas informações. Com o tempo, poder-se-á elencar diversas análises para o sistema responde-las adequadamente, que não traduz dificuldade, apenas trabalho e dedicação, já que, tais dados, já estão implícitos no Histórico.

Eis o arquivo do histórico a partir da hora mais próxima do intervalo de tempo solicitado nas 5 perguntas anteriores:

```
historico.bt - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
17|1|2020|23:6:26|Abriu o Livro
17|1|2020|23:6:31|Acessou pagina: 45
17|1|2020|23:6:33|Abriu o exercício 1| página: 45
17|1|2020|23:6:39|Verificou exercício 1 da pagina45, alternativa 3 -> incorreta
17|1|2020|23:6:48|Zoom efetuado|Arquivo: Paginas/outros Arquivos/exercicioPag45/Outros Arquivos/guido.jpg
17|1|2020|23:6:51|Zoom removido|Arquivo: Paginas/outros Arquivos/exercicioPag45/Outros Arquivos/guido.jpg
17|1|2020|23:6:56|Executou audio|Arquivo: Paginas/Outros Arquivos/exercicioPag45/Outros Arquivos/sj.mp3
17|1|2020|23:7:2|Interrompeu audio|Tempo:0|Arquivo: Paginas/Outros Arquivos/exercicioPag45/Outros Arquivos/sj.mp3
17|1|2020|23:7:12|Abriu link: https://en.wikipedia.org/wiki/Staff_(music)
17|1|2020|23:7:12|Abriu link: https://en.wikipedia.org/wiki/Staff_(music)
17|1|2020|23:7:20|Clicou no botão voltar
17|1|2020|23:7:20|Acessou pagina: 45
17|1|2020|23:7:23|Abriu o exercício 1| página: 45
17|1|2020|23:7:28|Verificou exercício 1 da pagina45, alternativa 5 -> incorreta
17|1|2020|23:7:41|Clicou no botão voltar
17|1|2020|23:7:41|Acessou pagina: 45
17|1|2020|23:7:43|Abriu o exercício 1| página: 45
17|1|2020|23:7:46|Verificou exercício: 1 da pagina45, alternativa 4 -> correta
17|1|2020|23:7:52|Abriu link: https://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Barbier
17|1|2020|23:8:14|Zoom efetuado|Arquivo: Paginas/outros Arquivos/exercicioPag45/Outros Arquivos/barbier.jpg
17|1|2020|23:8:20|Zoom removido|Arquivo: Paginas/outros Arquivos/exercicioPag45/Outros Arquivos/barbier.jpg
17|1|2020|23:8:21|Zoom efetuado|Arquivo: Paginas/outros Arquivos/exercicioPag45/Outros Arquivos/barbier.jpg
17|1|2020|23:8:29|Zoom removido|Arquivo: Paginas/outros Arquivos/exercicioPag45/Outros Arquivos/barbier.jpg
17|1|2020|23:8:34|Zoom efetuado|Arquivo: Paginas/outros Arquivos/exercicioPag45/Outros Arquivos/codBarbier.jpg
17|1|2020|23:8:41|Zoom removido|Arquivo: Paginas/outros Arquivos/exercicioPag45/Outros Arquivos/codBarbier.jpg
17|1|2020|23:8:46|Clicou no botão voltar
17|1|2020|23:8:46|Acessou pagina: 45
```

- Analisando e respondendo a questão número 1

1- O aluno que foi solicitado usar o material didático, declarou que ficou estudando no mesmo das 22:50 hs até 23:20 hs do dia 17/01/2020. Isso é verdade?

Pelo histórico do e-áudio-book, o aluno entrou no mesmo às 23:6:26, ou seja, não foi às 22:50 conforme afirmado, e saiu às 23:8:46 hs. Portanto, a informação não é verdadeira. O mesmo, em vez de ficar 30 minutos estudando no material, e fazendo exercício (questão), ficou apenas 2:20 minutos.

- Analisando e respondendo a questão número 2

2- O aluno, nesse intervalo de tempo, fez o exercício, a questão proposta?

Pelo Histórico, o aluno iniciou o exercício às 23:6:33 hs e saiu às 23:8:46 hs, tendo marcado a alternativa correta após duas tentativas erradas.

- Analisando e respondendo a questão número 3

3- Ele acertou a resposta na primeira tentativa? Se não, em qual?

Não, a primeira tentativa foi a resposta 3, que está errada..

- Analisando e respondendo a questão número 4

4- Quanto tempo o aluno dedicou à questão?

O aluno começou a questão às 23:6:33 hs e terminou às 23:8:46 hs, dedicando, portanto, 2:13 minutos à mesma.

- Analisando e respondendo a questão número 5

5- Se o aluno tiver marcado Guido D'Arezzo, resposta 3, errada, ele dedicou tempo e atenção ao material produzido pelo professor?

Ao errar, marcando a terceira questão, o aluno ficou na mesma entre 23:6:39 hs e 23:7:20 hs, ficando, portanto, 41 segundos no material produzido, o que é insuficiente para ter se dito que dedicou tempo suficiente para entender o porque ter errado e aprender o que foi registrado pelo produtor do conteúdo.

Analisando e respondendo a questão número 6

6- Se o aluno tiver marcado Guido D'Arezzo, resposta 3, errada, ele escutou a música que deu origem às notas musicais?

O aluno colocou o áudio para tocar, às 23:6:56 hs, mas interrompeu às 23:7:2 hs, ou seja, 6 segundos apenas. Assim, não ouviu o áudio completamente.

Analisando e respondendo a questão número 7

7- Quando o aluno acertou, ele dedicou atenção ao material preparado pelo conteudista para recordar e acrescentar alguns conhecimentos importantes à questão e ao aprendizado proposto?

O aluno clicou na alternativa correta, e entrou na página dessa resposta às 23:7:46 hs. Ele entrou no link da página às 23:7:52 hs, ficando na mesma em torno de 20 s. Depois, às 23:8:14 hs ele acessou a figura barbier.jpg e deu duas vezes zoom na mesma, finalizando em 23:8:29 hs, ou seja, olhou por 15 s. Depois acessou codBarbier.jpg às 23:8:34 hs, finalizando às 23:8:41 hs, dedicando 7 s à mesma. Finalizou a alternativa em 23:8:46 hs, dedicando à mesma 1 minuto.

RESUMINDO O HISTÓRICO

Como se pode perceber, o Histórico em tempo real permite que inúmeras e inumeráveis análises e questionamentos sejam realizados e respondidos.

As análises não se bastam ao desempenho e atuação de um aluno. Como se tem o acesso a todos os alunos de cada material didático, é possível analisar correlações e relações de causa efeito até mesmo devido a material didático ineficiente. Como exemplo, se em determinada página ninguém dedica tempo a um vídeo ou imagem produzida por um determinado autor, mas se todos dedicam mais tempo a outras mídias produzidas por um outro, isso pode significar que o material de um é mais atraente do que o do outro. Pode-se levar a concluir, junto com outros fatores, que um conteudista não produz material que agrade determinada faixa de público.

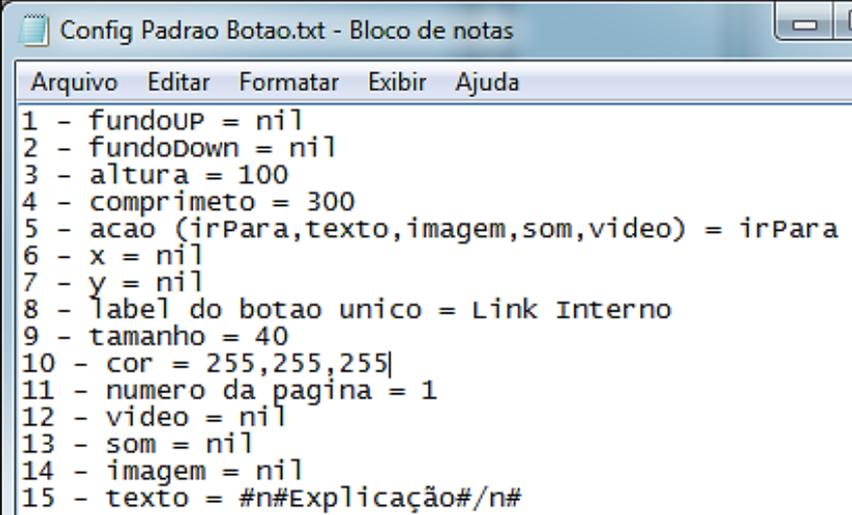
Isso se aplica não só a material didático, mas, também, a livros. Pode-se conferir quanto tempo uma pessoa levou para ler um livro indicado por você, ou, até mesmo, se leu. No caso de livros obrigatórios nas escolas, pode-se saber se a pessoa leu o livro pelo tempo que dedicou ao mesmo. Saber se o aluno saltou páginas, o tempo gasto por página, etc... O limite das análises dos dados nos livros didáticos e não didáticos está na competência e experiência do professor. Uma vez materializado o questionamento, programar, colocar a pesquisa em um aplicativo, será o menor dos problemas.

O grande problema está resolvido: o Histórico estruturado e contextualizado de navegação e ações.

3.10.6 Elemento: Botão

Os Elementos Botão foram criados para permitir navegação não linear pelo e-book, a partir de qualquer ponto que não seja o índice. Foi criado para definir perfis de escolhas sem alterar formatação de material já pronto (ou em desenvolvimento), os quais, associados ao Histórico trazem grande riqueza de informações para *data analytics*.

O Padrão dos parâmetros do Elemento Botão:



```
Arquivo  Editar  Formatar  Exibir  Ajuda
1 - fundoUP = nil
2 - fundoDown = nil
3 - altura = 100
4 - comprimento = 300
5 - acao (irPara,texto,imagem,som,video) = irPara
6 - x = nil
7 - y = nil
8 - label do botao unico = Link Interno
9 - tamanho = 40
10 - cor = 255,255,255
11 - numero da pagina = 1
12 - video = nil
13 - som = nil
14 - imagem = nil
15 - texto = #n#Explicação#/n#
```

Existem dois tipos básicos funcionais de Elemento Botão:

- **Botão simples** utilizado como link interno, ou seja, para direcionar para uma página qualquer.
- **Botão didático** para abrir um recurso de texto, áudio, imagem ou vídeo. Esse tipo de botão vai ser muito útil para levantar perfil de aluno, para saber a preferência de qual mídia o mesmo, a cada momento⁴⁵ é a preferência ou melhor opção⁴⁶ para um determinado aluno. Pode-se colocar agrupamentos de um a 4 Elementos Botão, sendo, cada um, uma mídia específica: texto, áudio, vídeo ou imagem.

3.10.6.1 Botão Simples

```
7- botao
   label = voltar para a teoria
   numero = 10
```

No exemplo do exercício do Elemento Exercício, alternativa 5, foi inserido um botão simples para que o aluno volte à teoria no ponto onde deveria consolidar inicialmente os conhecimentos antes de voltar à questão 1 novamente. Esse é um recurso para quebrar a navegação linear, às vezes útil e necessário.

A Figura 42, a seguir, mostra o Elemento Botão simples colocado na alternativa 5 da questão 1.

⁴⁵ Associado ao controle pelo Histórico. Ao acionar o botão, ele registra a mídia específica. O botão áudio toca um áudio, sem abrir um player, o botão vídeo só roda vídeo local, o botão texto abre uma caixa de texto.

⁴⁶ Muitas vezes uma pessoa com conjuntivite pode preferir ouvir áudio em vez de ler ou assistir vídeos.



3.10.6.2 Botão Didático Múltiplo

```

7- botao
acao =texto#imagem#som#video
texto = Texto teste \n teste texto
som = paz.mp3
imagem = EU2.jpg
video = radiacao.mp4

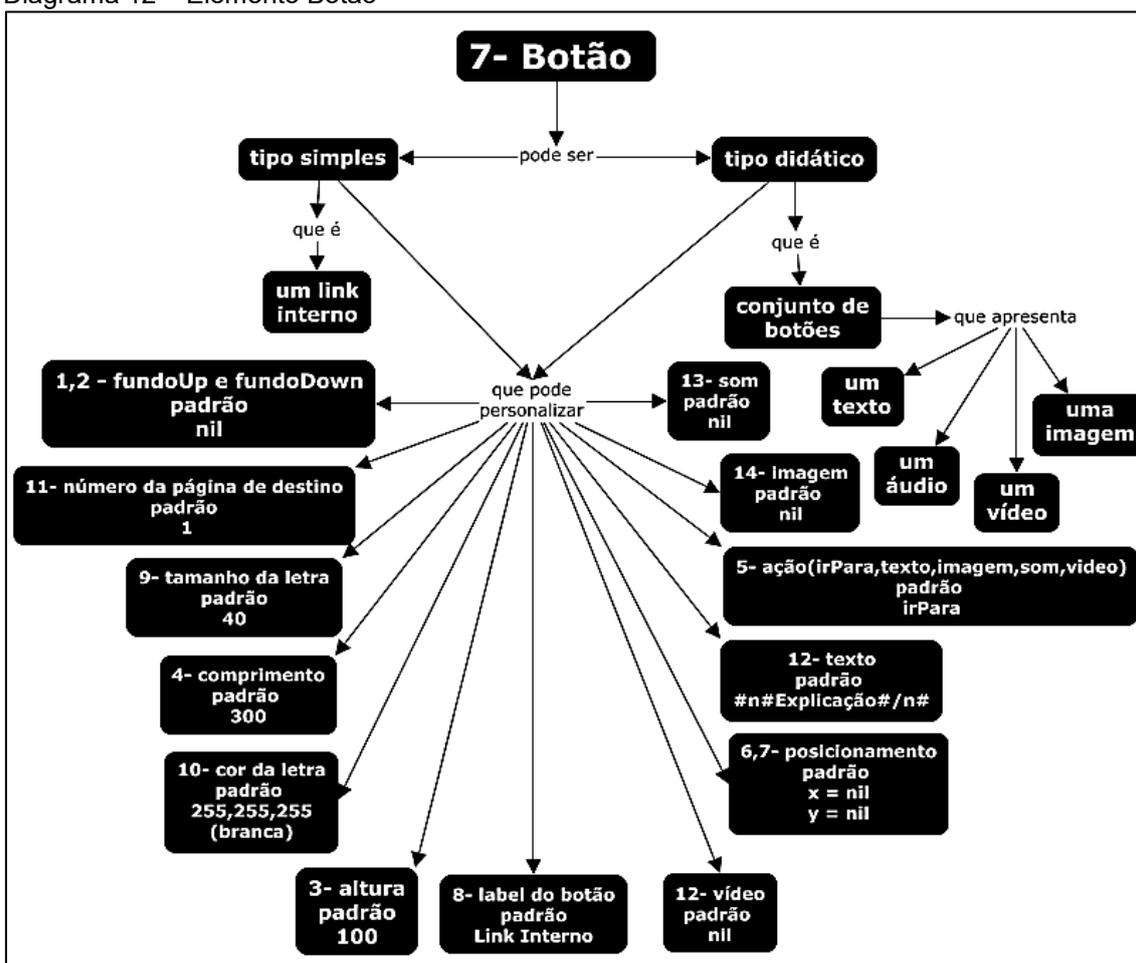
```

A Figura 44 a seguir, mostra o Elemento Botão didático colocado na alternativa 5 da questão 1.



O MECA, da figura a seguir, ilustra o Elemento Botão com seus componentes e parâmetros personalizáveis:

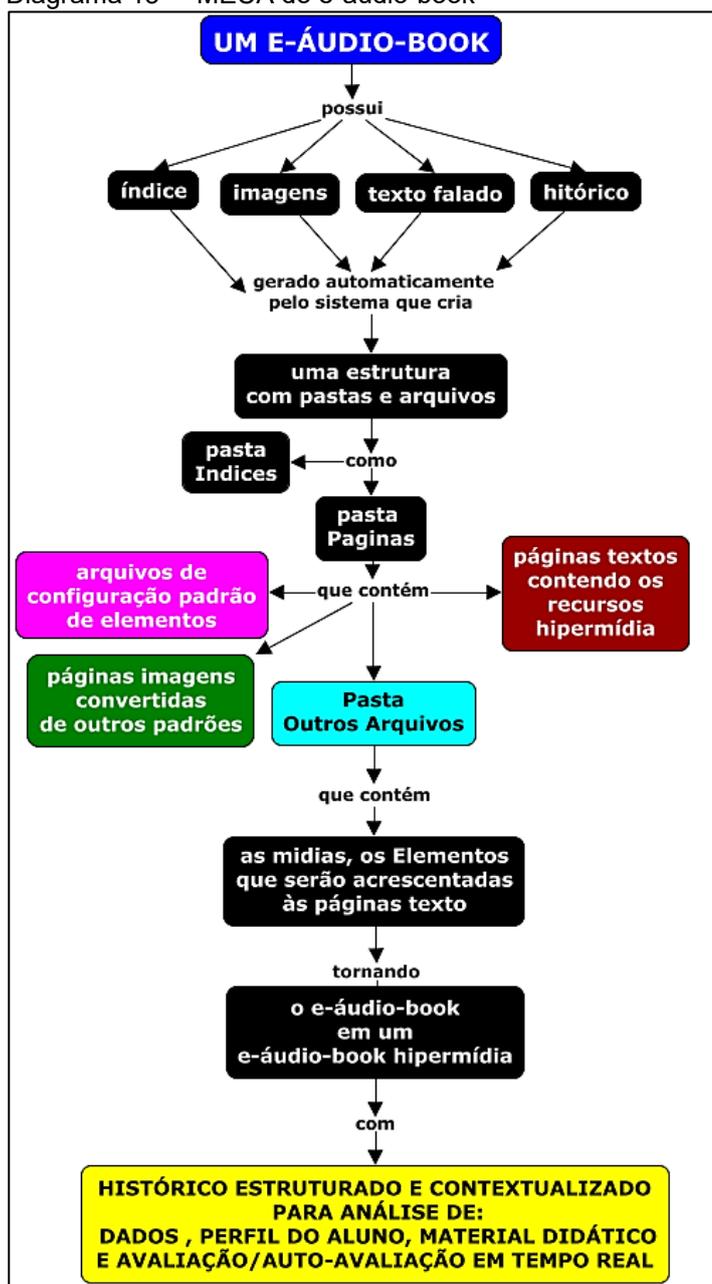
Diagrama 12 – Elemento Botão



Fonte: O autor (2019)

3.11- ESTRUTURA DO E-ÁUDIO-BOOK GERADO NO MODO DE CONVERSÃO DE UM PADRÃO EXISTENTE PARA O PADRÃO MOBILE MULTIDEVICE, MULTIPLATAFORMA PROPOSTO

Diagrama 13 – MECA do e-áudio-book



Fonte: Fonte: O autor (2019)

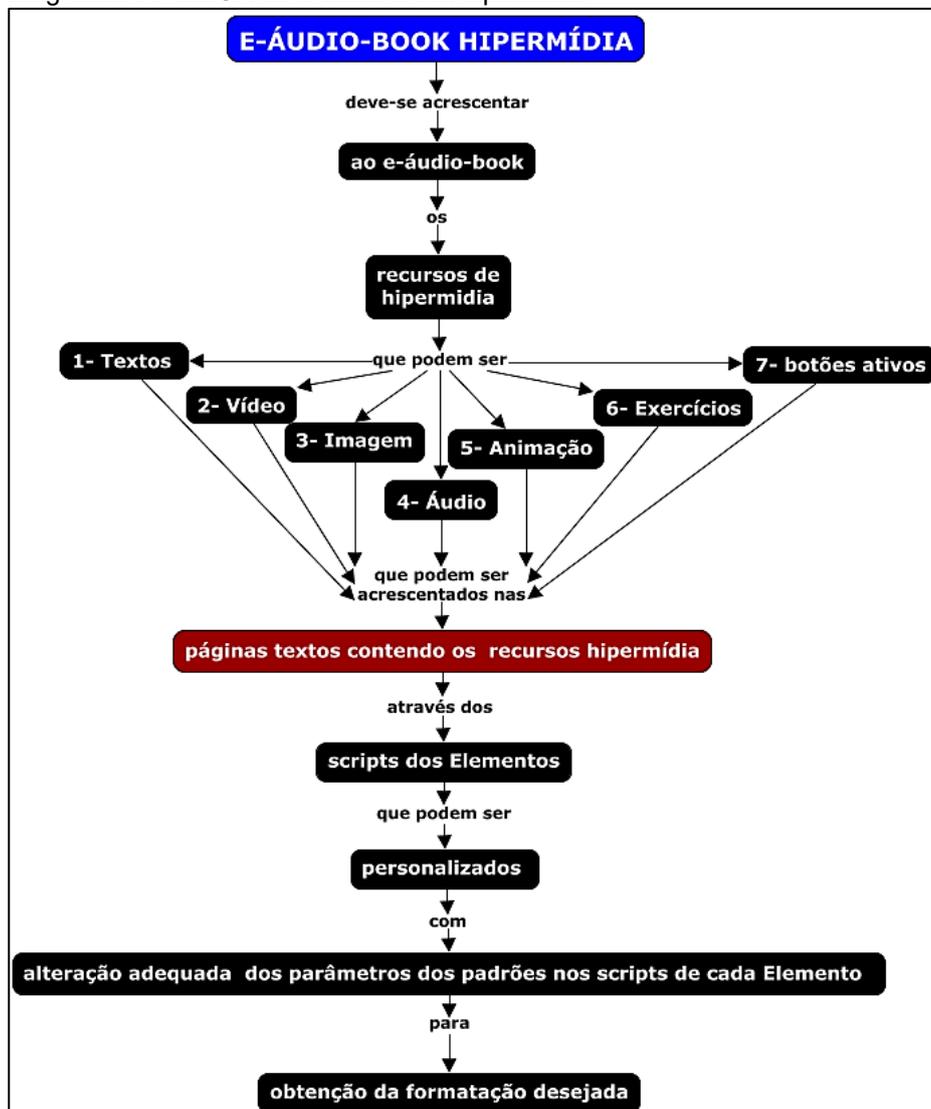
A modalidade apresentada, até então, foi a de converter material existente, como em PDF, para um e-áudio-book.

3.12- CONVERTENDO UM E-ÁUDIO-BOOK EM E-ÁUDIO-BOOKS HIPERMEDIA COM HISTÓRICO ESTRUTURADO E CONTEXTUALIZADO PARA ANÁLISE DE DADOS EM TEMPO REAL

A forma de fazer isso é simples e intuitiva, partindo do conhecimento da estrutura, como mostrada no MECA a seguir, onde, conforme já apresentado no item

4.7, bastará acrescentar às páginas textos que geram as páginas do e-áudio-book, os scripts das novas mídias que comporão as páginas hipermídias, conforme mostra o MECA a seguir:

Diagrama 14- MECA do e-áudio-book hipermídia

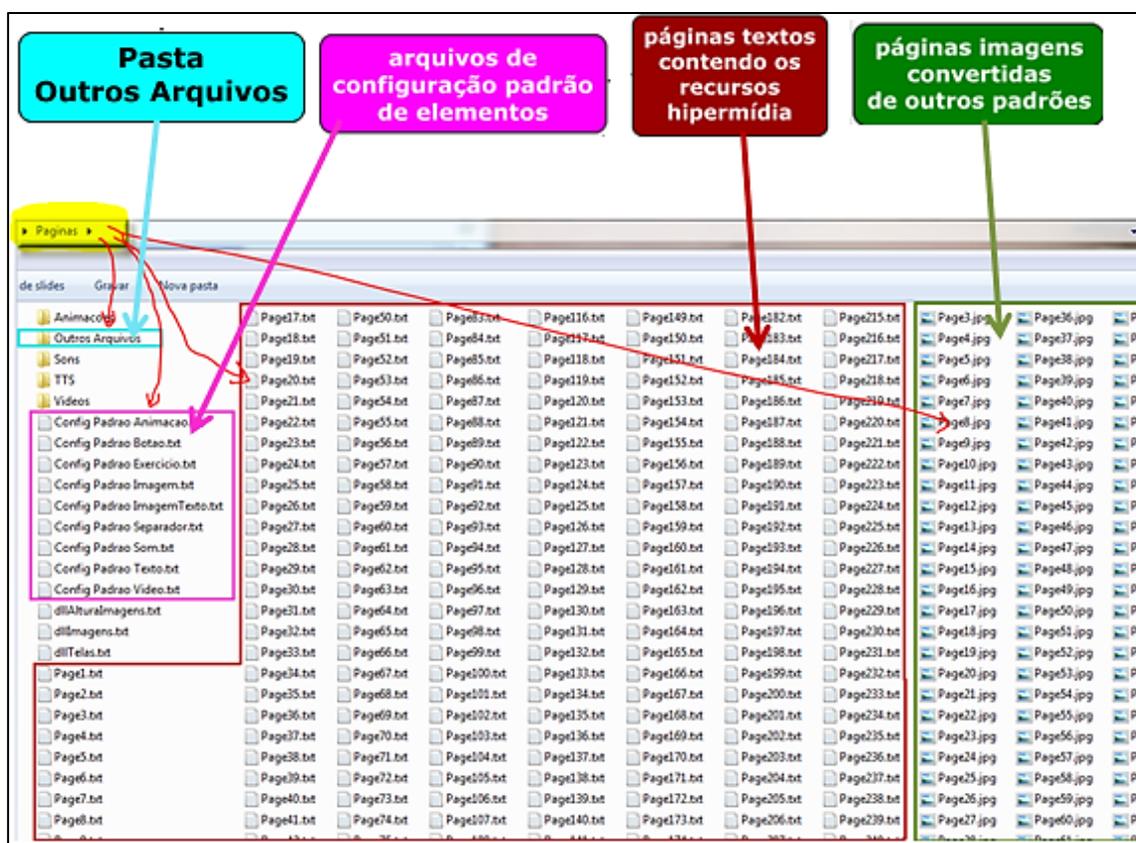


Fonte: Fonte: O autor (2019)

Assim, em cada página do e-áudio-book gerado, poder-se-á acrescentar aos arquivos das **páginas textos citadas**, qualquer Elemento, através da inclusão de um script do mesmo, os quais podem ter os parâmetros modificados no próprio script (item 4.7) para dar a formatação desejada.

Os **arquivos das páginas textos**, portanto, estão dentro da pasta **Páginas** criada pela estrutura, assim como, também, estão os **arquivos das páginas imagens** e os

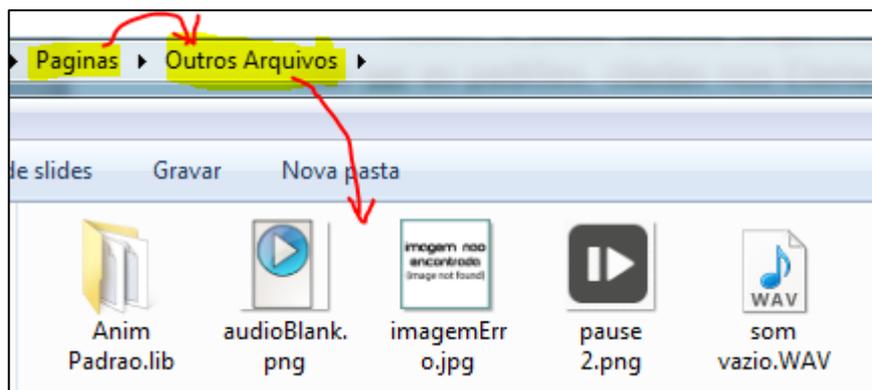
arquivos de configuração padrão dos elementos, conforme mostra a figura 45 a seguir:



Observe que o produtor de conteúdo não precisou fazer nada disso. Tudo foi automaticamente gerado pelo sistema.

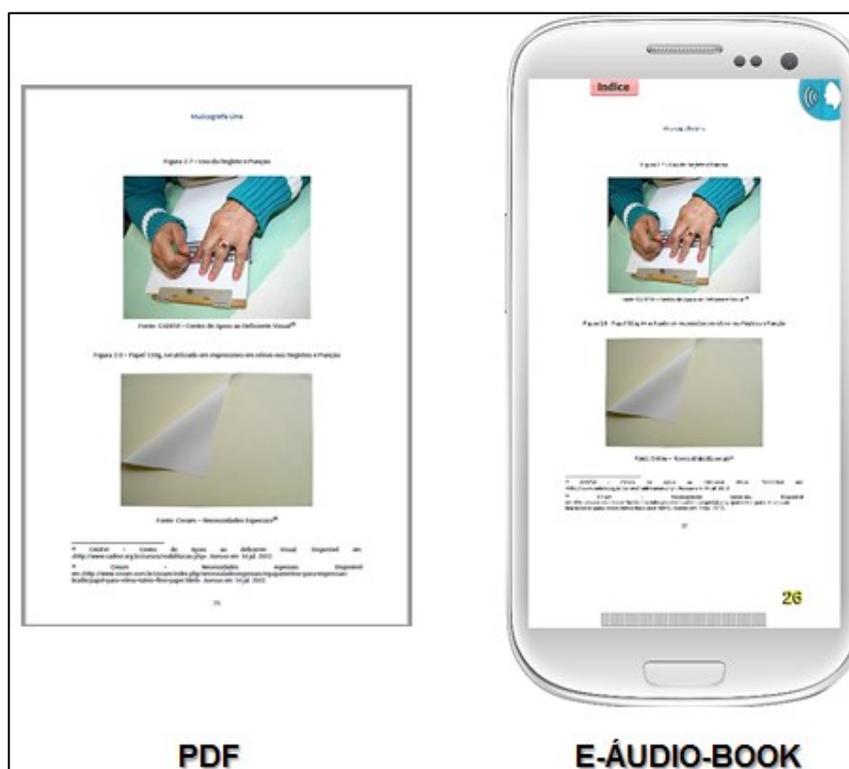
Destro da página **Outros Arquivos**, ficam as mídias locais que serão manipuladas pelo sistema para geração das páginas hipermedia. Assim, toda mídia que se desejar colocar nas páginas hipermedia deverão ser colocadas na pasta **Outros Arquivos**, menos as páginas imagens utilizadas na conversão, no caso do exemplo, de pdf para imagem, as quais ficam na raiz da pasta **Paginas**.

Assim, a pasta **Outros Arquivos**, até então, se encontra sem mídias, a não ser as padrões, citadas nos Elementos do item 4.7, que, em caso de erro ou inexistência de uma mídia solicitada em um script, o sistema usa a padrão.



3.12.1- Inserindo um Elemento Texto e um Elemento áudio no e-áudio-book convertido do livro em PDF MUSICOGRAFIA LIMA da EDUFU

Para tanto, escolheu-se a página 26, mesma página do e-áudio-book quanto do pdf.

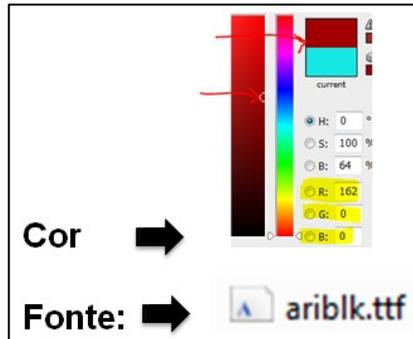


Como o assunto da página é sobre o uso de regletes por pessoas cegas, optou-se por colocar, nessa página, do e-áudio-book, os seguintes elementos:

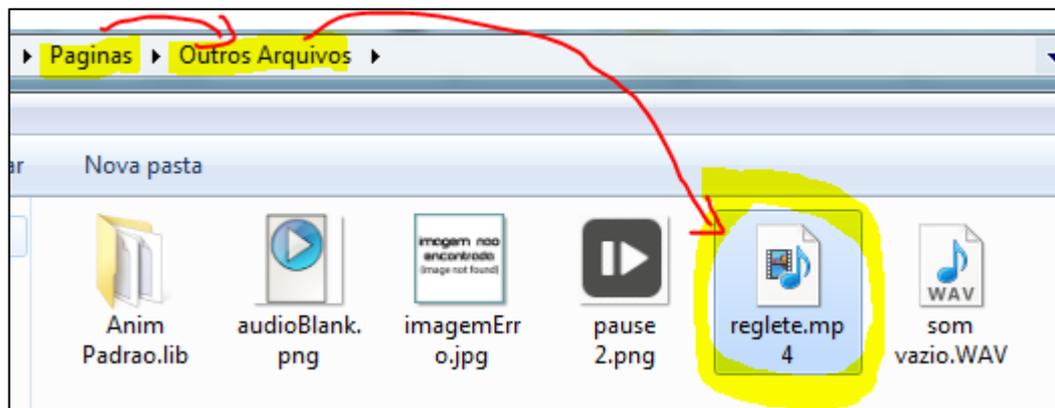
- um Título na **cor vermelho sangue (R=162, G=0 e B=0)**;
- tipo de **letra Arial Black (ariblk.ttf) tamanho 30**;
- texto **justificado**;

- conteúdo: **Abaixo, segue um vídeo explicando como usar o reglete e punção.**
- Vídeo local = **reglete.mp4**

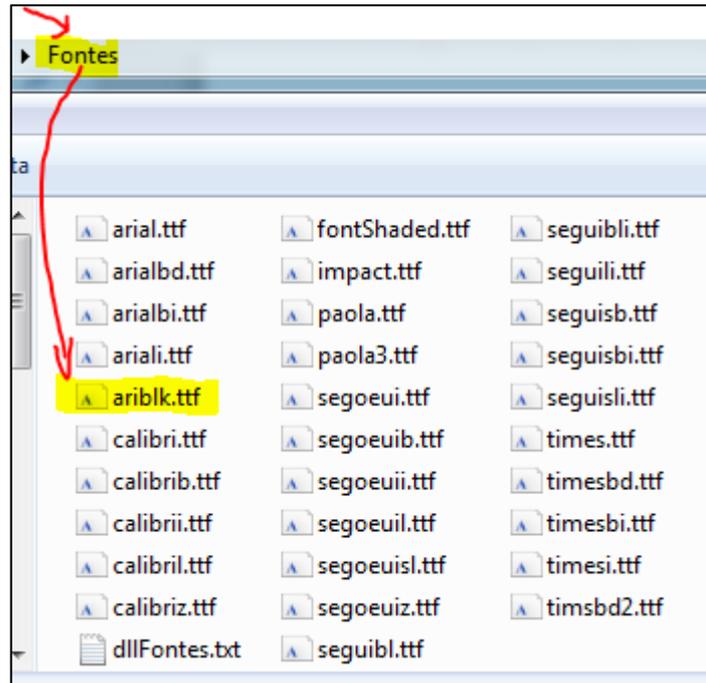
Dados:



O Passo 1 é colocar o **vídeo reglete.mp4** na pasta **Outros Arquivos** que está dentro da pasta **Paginas**, conforme já explicado anteriormente.



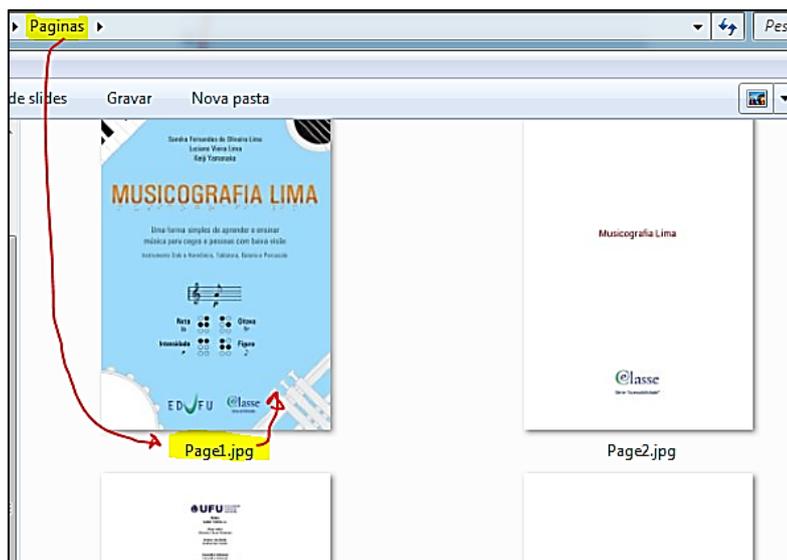
O Passo 2, é a **fonte**. No caso, não se precisa adicionar a mesma na estrutura, já que o sistema já a possui. A Figura ... a seguir mostra as fontes que o sistema já disponibiliza.



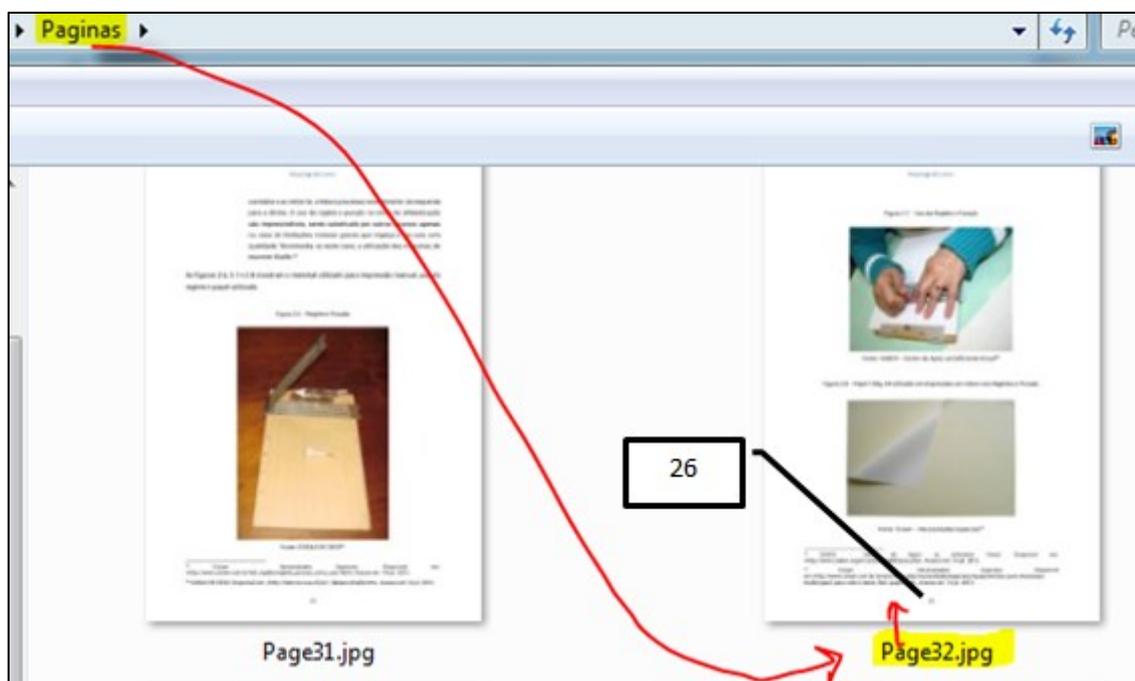
Se a fonte desejada não estivesse no sistema, bastaria colocar a mesma no diretório **Fontes** criado pela estrutura no início do projeto.

OBS. O Elemento Espaço não foi mostrado anteriormente porque o script do mesmo é apenas a palavra **espaço** precedida de um número, como todos os outros Elementos devem possuir. Os números no início de uma nova linha no texto, são utilizados como separadores de Elementos.

O Passo 3 é determinar o número da página texto em que vai se colocar os Elementos desejados. Pode parecer, esse passo, estranho, mas, é que, quando o livro original em pdf foi convertido, o mesmo tinha 245 página, mas, a página 1, numerada no livro, não é a primeira página do livro que, no caso, é a capa do mesmo.

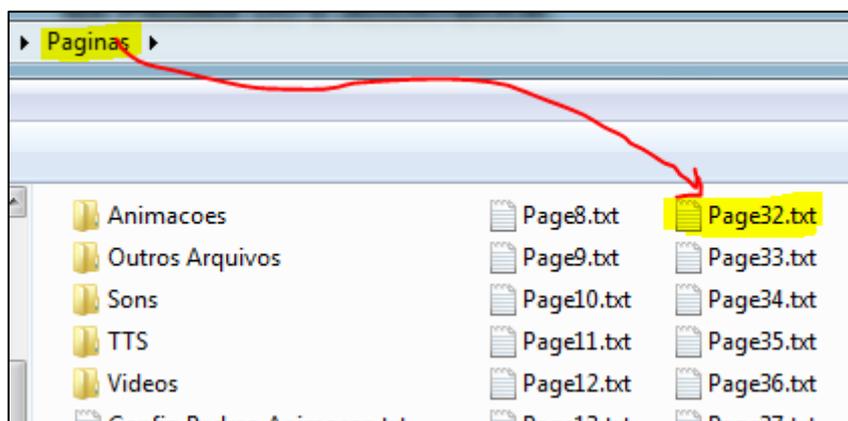


A página numerada no livro como página1, é a 7ª. página do livro convertido, ou seja, a Page7.txt. Por esse motivo, quando se for inserir mídias no e-áudio-book, deve-se verificar qual é o número da página texto onde se deseja inserí-las. No caso, é só somar 6 à página ($7-1=6$). Mas, para não ter que fazer contas ou errar por algum motivo, basta olhar nas **páginas figura** qual é o número da página texto a ser modificada. Na Figura ... abaixo pode-se confirmar que será a Page32.txt ($26+6 = 32$).

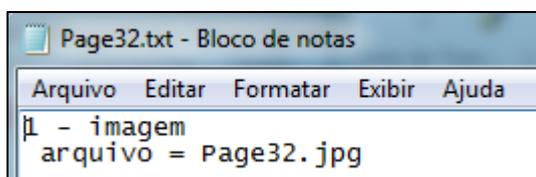


3.12.1.1 Inserindo O Script Do Elemento Texto, Espaço E Áudio Na Página Do E-Áudio-Book.

1- Abrir o o arquivo **página texto**:  Page32.txt (página 26 do livro)

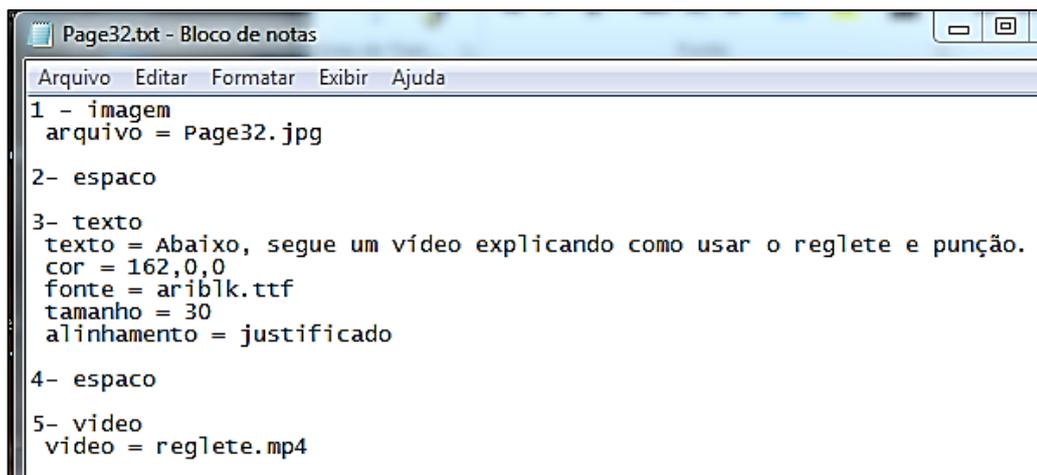


2- O conteúdo do arquivo  Page32.txt , conforme esperado, só possui um Elemento: o Elemento Figura contendo a figura da página 26 do livro original e do e-áudio-book.



A ordem em que os elementos aparecem no texto sempre será a ordem em que o sistema colocará as mídias no e-áudio-book hipermídia. Assim, pode-se colocar algum elemento antes ou depois de um já existente, no caso, da imagem da página 26 do livro Musicografia Lima da EDUFU.

O novo **script** da **página texto**,  Page32.txt , fica, conforme item 4.7, da seguinte forma:



```
Page32.txt - Bloco de notas
Arquivo  Editar  Formatar  Exibir  Ajuda
1 - imagem
arquivo = Page32.jpg
2- espaco
3- texto
texto = Abaixo, segue um vídeo explicando como usar o reglete e punção.
cor = 162,0,0
fonte = ariblk.ttf
tamanho = 30
alinhamento = justificado
4- espaco
5- video
video = reglete.mp4
```

O detalhamento excessivo, passo a passo, de como proceder a inserção dos Elementos, pode, a princípio parecer algo complexo, mas, olhando, novamente, o script modificado, pode-se confirmar que basta ao produtor de conteúdo/editor, saber digitar em um editor de texto simples. Os scripts foram projetados para serem simples e aderentes ao profissional meta desse sistema.

Implementar uma interface para geração automática desses scripts é algo extremamente simples, que foi até feito, mas que foge dos objetivos desse trabalho, e, portanto, não será aqui apresentado.

A página modificada fica, no simulador ou após feito o build:



Pode-se confirmar que o que se desejava foi efetivado, conforme formato especificado: Tipo de letra, tamanho, cor, alinhamento, espaços e vídeo.

3.12.1.2 – Acrescentando Outros Elementos

Acrescentar outros Elementos é exatamente o mesmo raciocínio, a mesma sequência de procedimentos feitos nesse exemplo anterior.

3.13 MONTANDO UM E-ÁUDIO-BOOK HIPERMÍDIA COM ACESSIBILIDADE E MONITORAMENTO EM TEMPO REAL DE AÇÕES E NAVEGAÇÃO NO MESMO

Os procedimentos são mais simples do que o modo anterior, ou seja, o de converter livros prontos para o formato padrão de e-book hipermídia proposto. Basta gerar a estrutura, conforme modelo anterior e criar as páginas texto na pasta **Páginas**, contendo os Elementos na sequência desejada e colocar as mídias na pasta **Outros Arquivos** dentro da pasta **Páginas**.

3.13.1 Exemplos De Páginas E Visualização No Dispositivo Mobile

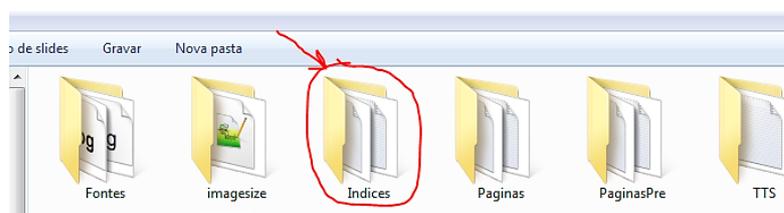
Os exemplos são do e-áudio-book hipermídia disponibilizado para download no endereço:

OneDrive: <https://1drv.ms/u/s!AoSTq9ajY4blgaQMUvKWjlp1VNheDw?e=CXqt5v>,
GoogleDrive: <https://drive.google.com/open?id=1DWWXp89vLUkZcohjMpWm-uLzZFGI3cX1>

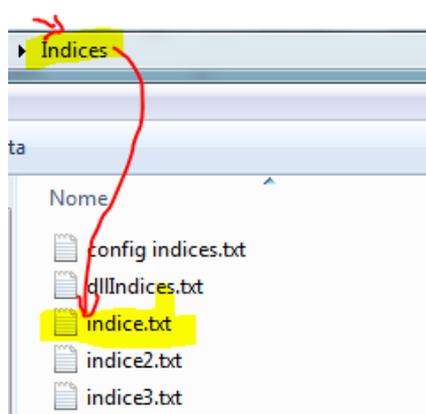
EXEMPLO 1: PÁGINA DE ÍNDICE PRINCIPAL

Pasta: Indices

Arquivo dentro da pasta índice gerada pela estrutura:



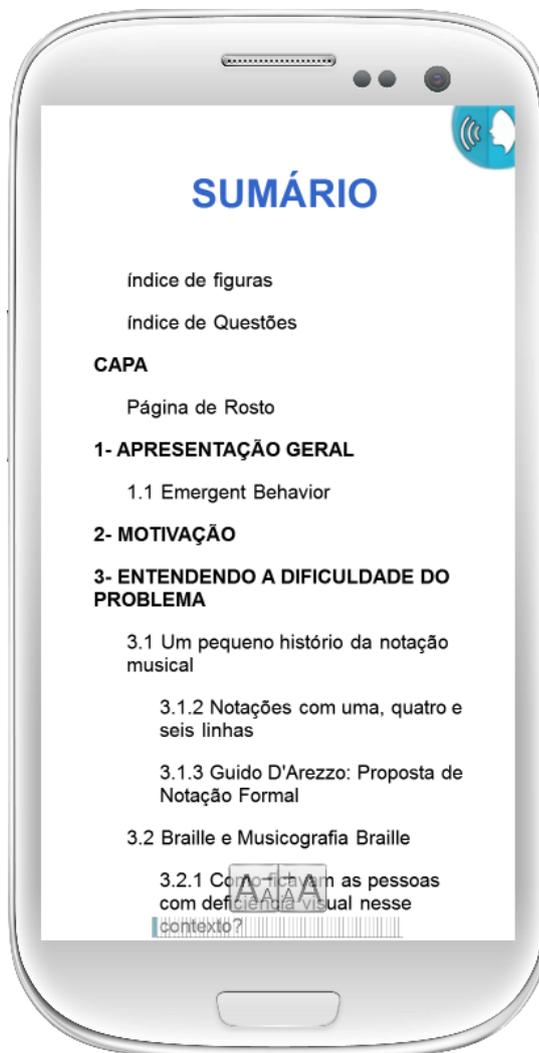
Índice principal:  indice.txt



O conteúdo de  indice.txt é:

```
indice.txt - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
SUMÁRIO
subtitulo|índice de figuras|-2
subtitulo|índice de Questões|-1
titulo|CAPA|0
subtitulo|Página de Rosto|1
titulo|1- APRESENTAÇÃO GERAL | 2
subtitulo| 1.1 Emergent Behavior |3
titulo|2- MOTIVAÇÃO |3
titulo|3- ENTENDENDO A DIFICULDADE DO PROBLEMA|5
subtitulo| 3.1 Um pequeno histórico da notação musical|5
subtitulo2| 3.1.2 Notações com uma, quatro e seis linhas|6
subtitulo2| 3.1.3 Guido D'Arezzo: Proposta de Notação Formal|7
subtitulo| 3.2 Braille e Musicografia Braille|9
subtitulo2| 3.2.1 Como ficavam as pessoas com deficiência visual nesse contexto?|9
```

A visualização do conteúdo de  indice.txt é:



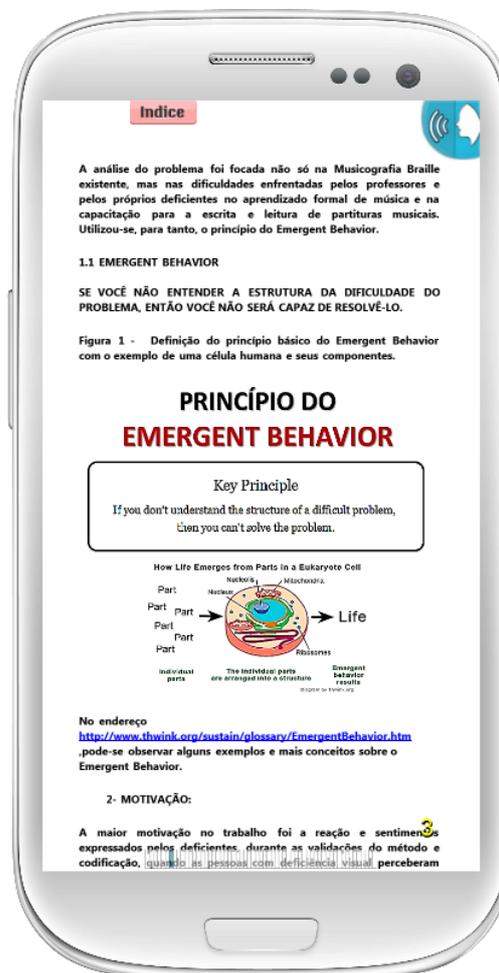
EXEMPLO 2: ELEMENTO TEXTO, IMAGEM E LINK

Pasta: Páginas -  page (3).txt

O conteúdo de  page (3).txt é:

```
page (3).txt - Bloco de notas
Arquivo  Editar  Formatar  Exibir  Ajuda
1 - texto
  texto =A análise do problema foi focada não só na Musicografia Braille
existente, mas nas dificuldades enfrentadas pelos professores e pelos próprios
deficientes no aprendizado formal de música e na capacitação para a escrita e
leitura de partituras musicais. Utilizou-se, para tanto, o princípio do
Emergent Behavior.
  fonte = segoeui.ttf
  tamanho = 12
  alinhamento = justificado
0 - espaço
6 - texto
  texto = 1.1 EMERGENT BEHAVIOR \n\n #n#SE VOCÊ NÃO ENTENDER A ESTRUTURA DA
DIFICULDADE DO PROBLEMA, ENTÃO VOCÊ NÃO SERÁ CAPAZ DE RESOLVÊ-LO.#/n#
  fonte = segoeui.ttf
  tamanho = 12
  alinhamento = justificado
0 - espaço
2 - texto
  texto = Figura 1 - Definição do princípio básico do Emergent Behavior com o
exemplo de uma célula humana e seus componentes.
  tamanho = 12
  fonte = segoeui.ttf
  alinhamento = justificado
0 - espaço
3 - imagem
  arquivo = tabela pagina 3 emergente behavior.png
  altura = 522
  comprimento = 600
  atributo ALT = Figura com um exemplo clássico de emergente birrêivior com o
princípio de que:, se você não consegue entender a estrutura da dificuldade do
problema, então você será incapaz de resolvê-lo.
0 - espaço
4 - texto
  texto =No endereço
#l1##s#http://www.thwink.org/sustain/glossary/EmergentBehavior.htm#/s##/l1#
,pode-se observar alguns exemplos e mais conceitos sobre o Emergent Behavior.
  tamanho = 12
  fonte = segoeui.ttf
  alinhamento = esquerda
  url = http://www.thwink.org/sustain/glossary/EmergentBehavior.htm
0 - espaço
4 - texto
  texto =          2- MOTIVAÇÃO:
  tamanho = 12
  fonte = segoeuib.ttf
  alinhamento = justificado
0 - espaço
5 - texto
  texto = A maior motivação no trabalho foi a reação e sentimentos expressados
pelos deficientes, durante as validações do método e codificação, quando as
pessoas com deficiência visual perceberam que o nosso interesse na pesquisa não
era financeiro e sim no real interesse de resolver o problema de forma a
facilitar para eles algo, até então, tão difícil de ser aprendido, como é a
Musicografia Braille.
  tamanho = 12
  fonte = segoeui.ttf
  alinhamento = justificado
```

A visualização do conteúdo de  page (3).txt é:



EXEMPLO 3: ELEMENTO TEXTO, IMAGEM E ÁUDIO (SOM)

Pasta: Páginas -  page (28).txt

O conteúdo de  page (28).txt é:

```
page (28).txt - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
1 - texto
  texto = FIGURA 35 - Oito compassos da música A BANDA em partitura CPN e na
  Musicografia Lima
  fonte = segoeui.ttf
  tamanho = 12
  alinhamento = direita

2 - imagem
  arquivo = pagina 28 imagem 1.png
  altura = 540
  comprimento = 600
  atributo alt = Esta figura mostra um trecho, 8 compassos, da música:, A
  Banda, composta em 1966 por Chico Buarque de Holanda. Algumas notas foram
  ligadas neste áudio para tornar a música mais agradável, já que, na
  partitura, não tem ligadura nas notas. Isso é devido a não se ter mostrado,
  ainda, como fazer ligaduras na musicografia lima,, o que será feito
  posteriormente ainda neste texto. Assim, A nota dó, no final do compasso
  2, com a nota dó, do início do compasso 3, foram ligadas. A nota dó, uma
  oitava acima da anterior, do final do compasso 4, com a nota dó, do início
  do compasso 5, também foram ligadas. Finalmente, a nota sol, no final do
  compasso 6, com a nota sol, do início do compasso 7, também foram ligadas
  no áudio a seguir.
0 - espaço
8 - texto
  texto = Segue o áudio deste trecho de música, com algumas notas ligadas
  para torná-lo mais agmais original:
  fonte = segoeui.ttf
  tamanho = 12
  alinhamento = direita

1 - som
  arquivo = bandamp3.mp3

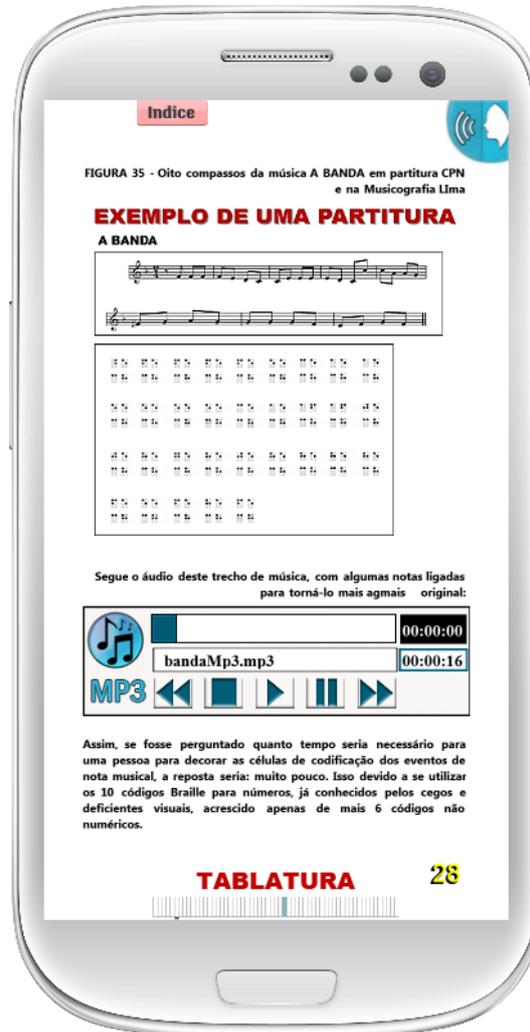
0 - espaço
3 - texto
  texto = Assim, se fosse perguntado quanto tempo seria necessário para uma
  pessoa para decorar as células de codificação dos eventos de nota musical,
  a resposta seria: muito pouco. Isso devido a se utilizar os 10 códigos
  Braille para números, já conhecidos pelos cegos e deficientes visuais,
  acrescido apenas de mais 6 códigos não numéricos.
  fonte = segoeui.ttf
  tamanho = 12
  alinhamento = justificado

0 - espaço
  numero = 3

6 - texto
  texto = TABLATURA
  fonte = ariblk.ttf
  tamanho = 24
  cor = 192,0,0
  alinhamento = meio

0 - espaço
```

A visualização do conteúdo de  page (28).txt é:



EXEMPLO 4: ELEMENTO TEXTO, IMAGEM E VÍDEO LOCAL

Pasta: Paginas -  page (16).txt

O conteúdo de  page (16).txt é:

```
page (16).txt - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
1 - texto
texto =FIGURA 20 - Prancheta com reglete para escrita Braille
tamanho = 12
fonte = segoeui.ttf
alinhamento = direita
0 - espaço
2 - imagem
arquivo = pagina 16 imagem 1.png
comprimento = 300
altura = 150
atributo ALT = Esta figura mostra a prancheta com uma reglete negativa e
uma pessoa escrevendo com a mesma.
0 - espaço
8- texto
texto = A seguir, um video mostrando como utilizar a reglete
tamanho = 12
fonte = segoeui.ttf
alinhamento = direita
7- video
arquivo = reglete.mp4
atributo ALT = nil

3 - texto
texto =ASSIM, CONHECENDO A ESTRUTURA DO PROBLEMA, PODE-SE ESTRUTURAR UMA
SOLUÇÃO.\n\nQUE É:\n\n 1. REGISTRAR UMA MÚSICA COM A MAIOR PRECISÃO
POSSÍVEL AO CONTEÚDO SONORO DA MESMA\n 2. REDUZIR A QUANTIDADE DE CÓDIGOS
A SEREM MEMORIZADOS\n 3. MANTER OS CONCEITOS MUSICAIS IGUAIS AOS
UTILIZADOS PELOS NÃO DEFICIENTES VISUAIS, PARA QUE NÃO SE PERCA A
INCLUSÃO\n 4. NÃO AUMENTAR CUSTOS
tamanho = 12
fonte = segoeui.ttf
alinhamento = justificado
0 - espaço
4 - texto
texto =#n#4- UMA SOLUÇÃO ATUAL#/n#\n\nAtualmente existe a possibilidade de
se registrar o som dos eventos musicais, o que não era possível, conforme
explicado no item 3, na época do Braille. Pode-se, desde a invenção do
fonógrafo, por Edison, gravar e ouvir tais eventos. Esse recurso permite ao
cego ouvir e repetir o que está ouvindo sem precisar retirar as mãos do
instrumento para fazer a leitura da musicografia.
tamanho = 12
fonte = segoeui.ttf
alinhamento = justificado
0 - espaço
5 - texto
texto =FIGURA 21 - Uma pessoa cega com um fone de ouvido e tocando violão
tamanho = 12
fonte = segoeui.ttf
alinhamento = direita
6 - imagem
arquivo = pagina 16 imagem 2.png
comprimento = 500
altura = 350
```

A visualização do conteúdo de  page (16).txt é:



EXEMPLO 5: ELEMENTO TEXTO, IMAGEM E VÍDEO INCORPORADO DO YOUTUBE

Pasta: Páginas -  page (14).txt

O conteúdo de  page (14).txt é:

```
page (14).txt - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
1 - texto
  texto =FIGURA 18 - Fabiana Bonilha
  tamanho = 12
  fonte = segoeui.ttf
  alinhamento = direita
2 - imagem
  arquivo = pagina 14 imagem 1.png
  comprimento =300
  altura = 270
  atributo ALT = Esta figura mostra uma foto da Fabiana Bonilha tocando ao
  teclado.
0- espaço
7- texto
  texto = O vídeo, a seguir, mostr uma palestra da Fabiana Bonilha da
  experiênci como mulher edeficiente visual
  tamanho = 12
  fonte = segoeui.ttf
  alinhamento = direita

6 - video
  youtube = https://www.youtube.com/watch?v=cPm_-YalqIs
  atributo ALT = clique em play para assistir ao vídeo.

0 - espaço
3 - texto
  texto =#n#OBSERVAÇÕES:#/n#\n\n-          A Musicografia Braille foi
  utilizada informalmente por alunos onde Braille estudou, na França.\n\n-
  A Musicografia Braille somente obteve um primeiro processo de unificação em
  1888 por um consórcio de 3 países europeus: Dinamarca, Alemanha e França,
  sofrendo, até hoje, constantes modificações, personalizações de acordo com
  os usuários no mundo todo.\n\nAssim, se olhar ou baixar o Padrão atual
  fornecido pelo BANA (Braille Authority of North America), no endereço
  #l1##s#http://www.brailleauthority.org/music/Music_Braille_Code_2015.pdf#/1
  1##/s#, verifica-se que se possui 34 páginas de codificações possíveis para
  os eventos musicais grafados em uma CPN.
  tamanho = 12
  fonte = segoeui.ttf
  alinhamento = justificado
  url = http://www.brailleauthority.org/music/Music_Braille_Code_2015.pdf
0 - espaço
4 - texto
  texto =FIGURA 19 - Capa do PDF da Codificação Braille para Música do BANA
  - 2015
  tamanho = 12
  fonte = segoeui.ttf
  alinhamento = direita
5 - imagem
  arquivo = pagina 14 imagem 2.png
  comprimento = 380
  altura = 500
```

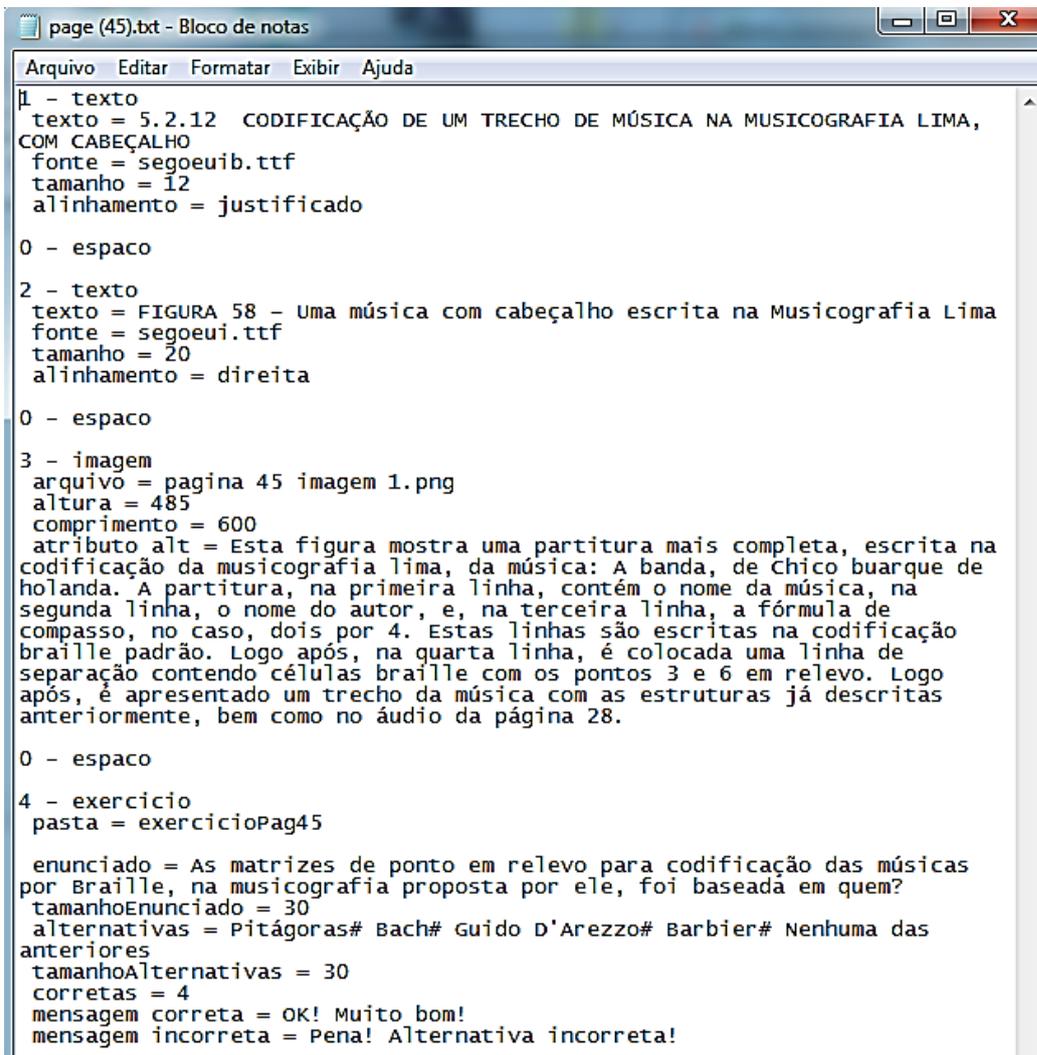
A visualização do conteúdo de  page (14).txt é:



EXEMPLO 6: ELEMENTO EXERCÍCIO

Pasta: Paginas -  page (45).txt

O conteúdo de  page (45).txt é:



```
Arquivo  Editar  Formatar  Exibir  Ajuda
1 - texto
  texto = 5.2.12 CODIFICAÇÃO DE UM TRECHO DE MÚSICA NA MUSICOGRAFIA LIMA,
  COM CABEÇALHO
  fonte = segoeui.ttf
  tamanho = 12
  alinhamento = justificado

0 - espaço

2 - texto
  texto = FIGURA 58 - Uma música com cabeçalho escrita na Musicografia Lima
  fonte = segoeui.ttf
  tamanho = 20
  alinhamento = direita

0 - espaço

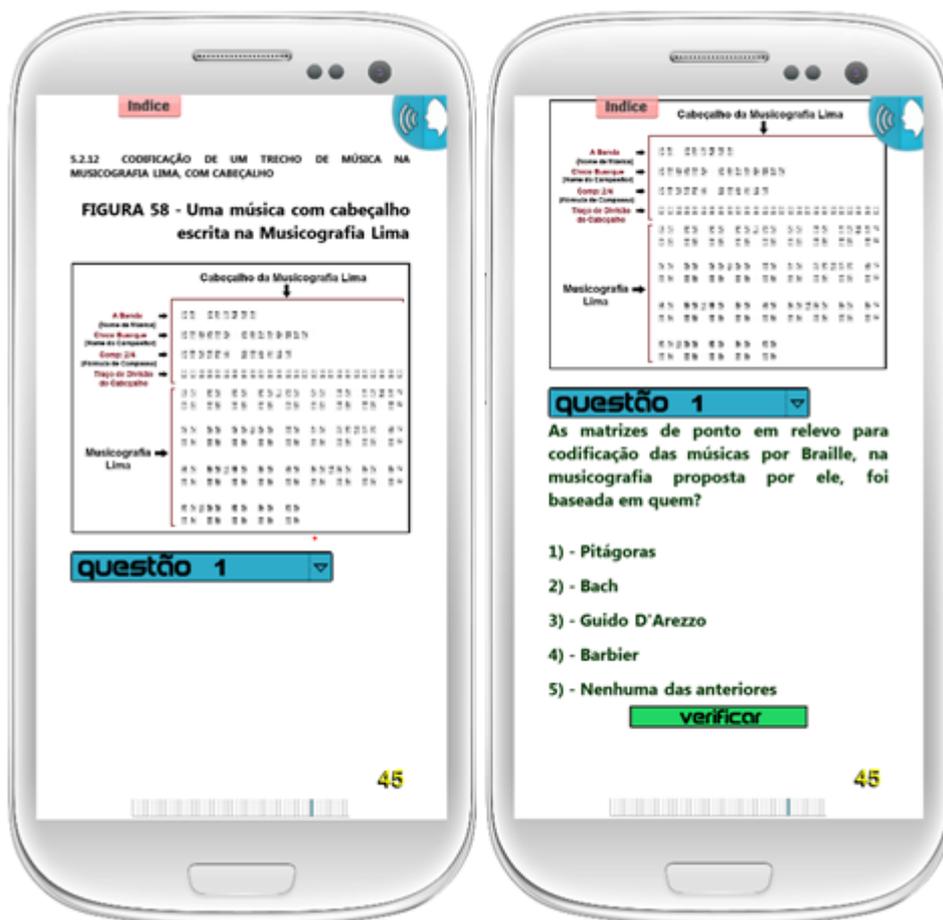
3 - imagem
  arquivo = pagina 45 imagem 1.png
  altura = 485
  comprimento = 600
  atributo alt = Esta figura mostra uma partitura mais completa, escrita na
  codificação da musicografia lima, da música: A banda, de Chico buarque de
  holanda. A partitura, na primeira linha, contém o nome da música, na
  segunda linha, o nome do autor, e, na terceira linha, a fórmula de
  compasso, no caso, dois por 4. Estas linhas são escritas na codificação
  braille padrão. Logo após, na quarta linha, é colocada uma linha de
  separação contendo células braille com os pontos 3 e 6 em relevo. Logo
  após, é apresentado um trecho da música com as estruturas já descritas
  anteriormente, bem como no áudio da página 28.

0 - espaço

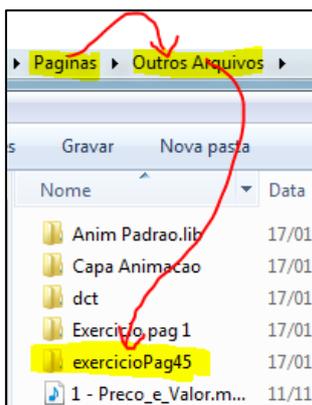
4 - exercicio
  pasta = exercicioPag45

  enunciado = As matrizes de ponto em relevo para codificação das músicas
  por Braille, na musicografia proposta por ele, foi baseada em quem?
  tamanhoEnunciado = 30
  alternativas = Pitágoras# Bach# Guido D'Arezzo# Barbier# Nenhuma das
  anteriores
  tamanhoAlternativas = 30
  corretas = 4
  mensagem correta = OK! Muito bom!
  mensagem incorreta = Pena! Alternativa incorreta!
```

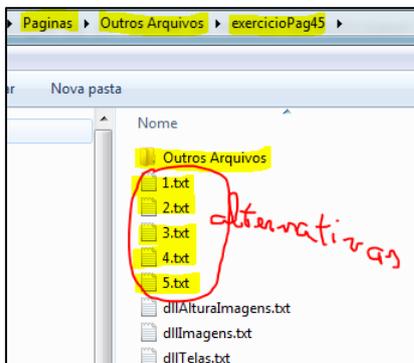
A visualização do conteúdo de  page (45).txt é:



Cada alternativa tem uma pasta. Na pasta **Outros Arquivos** deve ser criada uma pasta para cada exercício. No caso, criou-se a página:  exercicioPag45 .



Dentro dessa página, deverá ser criada uma página para cada alternativo, e, as mídias utilizadas nas alternativas deverão ser armazenadas dentro de uma página denominada **Outros Arquivos** dentro da página criada:  exercicioPag45.



Eis o conteúdo de  1.txt

```

1.txt - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
2 - imagem
arquivo = erro.jpg
atributo alt = Figura indicando que a alternativa escolhida está errada!
0 - espaço

1 - texto
texto = A resposta: Pitágoras, infelizmente está errada. Mas isso
demonstra que você possui bons conhecimentos musicais, já que uma pessoa
leiga não sabe que Pitágoras contribuiu para a música de forma
significativa. O mesmo foi quem definiu a escala musical. Ele descobriu a
relação dos intervalos musicais agradáveis, fazendo experimentos com
#l1##s#comprimentos de cordas#/s##/l1# , ou seja, a #l2##s#Escala
Pitagórica#/s##/l2# .
fonte = segoeib.ttf
tamanho = 20
alinhamento = justificado
url = https://www.youtube.com/watch?
v=JwwtVDjm3ws#http://www2.eca.usp.br/prof/iazetta/tutor/acustica/escalas/p
itagorica.html
0 - espaço

3- imagem
arquivo = escalaPitagorica.jpg
atributo alt = Figura contendo os intervalos entre as alturas da escala
diatônica Pitagórica
0 - espaço

4- texto
texto = O #l1#Monocórdio#/l1# de Pitágoras mostra com detalhes a escala e
os intervalos
fonte = segoeib.ttf
tamanho = 20
alinhamento = justificado
url = https://www.youtube.com/watch?v=ESPdVRmQVms
0 - espaço

5- imagem
arquivo = monocordio.jpg
atributo alt = Esta figura mostra uma visão lateral do monocórdio de
Pitágoras, mostrando a base de apoio, cantoneiras, cavalete, corda e gancho
para esticar e prender a corda.
0 - espaço

6- imagem
arquivo = monocordio2.jpg
atributo alt = Esta figura mostra um detalhe com vista superior do
monocórdio de Pitágoras, mostrando a relação entre intervalos.

```

A visualização do conteúdo de:  1.txt é:



Eis o conteúdo de  2.txt

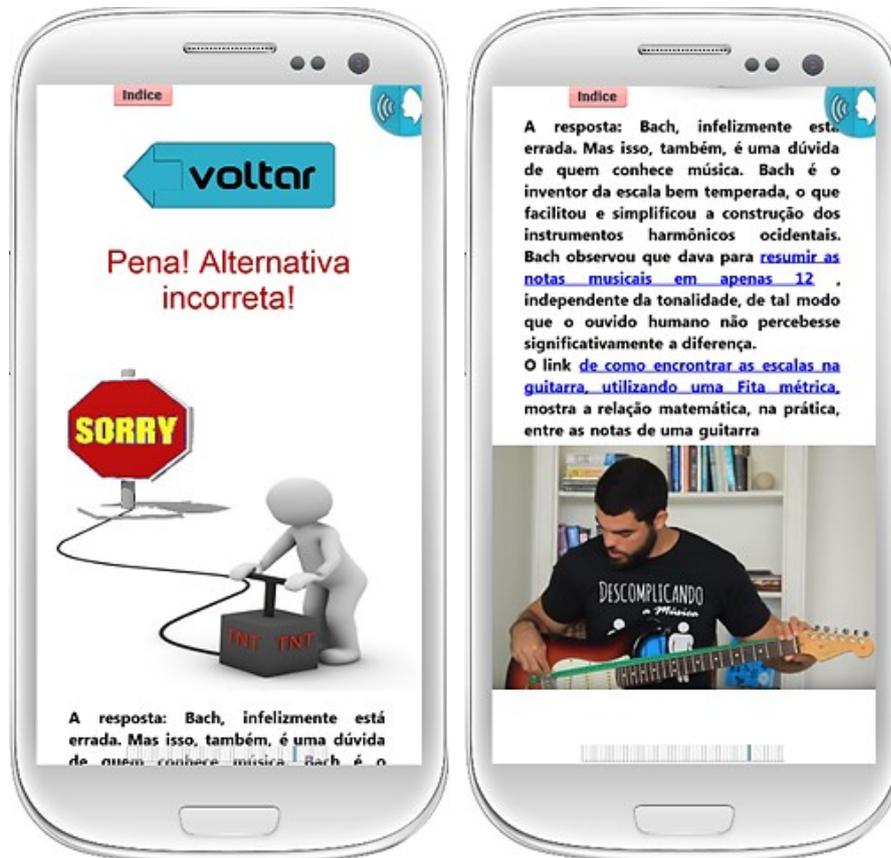
```

2.txt - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
2 - imagem
arquivo = erro.jpg
atributo alt = Figura indicando que a alternativa escolhida está errada!
0 - espaço

1 - texto
texto =A resposta: Bach, infelizmente está errada. Mas isso, também, é uma
dúvida de quem conhece música. Bach é o inventor da escala bem temperada, o
que facilitou e simplificou a construção dos instrumentos harmônicos
ocidentais. Bach observou que dava para #l1##s#resumir as notas musicais em
apenas 12#/s##/l1# , independente da tonalidade, de tal modo que o ouvido
humano não percebesse significativamente a diferença.\n O link #l2##s# de
como enconrtrar as escalas na guitarra, utilizando uma Fita
métrica,#/s##/l2# mostra a relação matemática, na prática, entre as notas
de uma guitarra
fonte = segoeuib.ttf
tamanho = 20
alinhamento = justificado
url = https://youtu.be/MkHQutVrr-A?list=PL1ZdLDpEk8v3Ihz8rkD6ZatXORPAfBCLG

3- imagem
arquivo = escalaFitaMetrica.jpg
atributo alt = Essa figura mostra uma pessoa medindo o comprimento do
braço de uma guitarra.
    
```

A visualização do conteúdo de  2.txt é:



Eis o conteúdo de 3.txt

```
3.txt - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
2 - imagem
arquivo = erro.jpg
atributo alt = Figura indicando que a alternativa escolhida está errada!
margem = 40
0 - espaço

1 - texto
texto = A resposta: Guido D'Arezzo infelizmente está incorreta. Realmente
confunde, já que Braille se baseou na partitura formalizada por Guido
D'Arezzo, #l1##s#os pentagramas musicais,#/s##/l1# para codificar a
Musicografia Braille. O paradigma no qual Braille se baseou para codificar
a música, foi o da partitura CPN convencional, em pentagramas.\n Mas, o que
realmente foi perguntado, é: #s#em que se baseou Braille para coficar a
partitura em matrizes de pontos em relevo#/s#, #t22##n#e não:/n##/t22#
#s#em que paradigma de formalização da música, Braille se baseou para fazer
a Musicografia dele. #/s# Com certeza, não foi em Guido D'Arezzo. Resposta
errada, portanto.
fonte = segoeuib.ttf
tamanho = 20
margem = 15
alinhamento = justificado
url = https://en.wikipedia.org/wiki/Staff_(music)

3 - imagem
arquivo = guido.jpg
atributo alt = Essa figura mostra a imagem de Guido D'Arezzo, o qual, além
dos pentagramas, nomeou as notas musicais, estraindo, tais nomes, da
primeira sílaba das palavras do Hino a São João Batista.
margem = 30
0 - espaço

1 - texto
texto = Hino a São João Batista, do qual Guido D'Arezzo tirou o nome das
notas musicais.
fonte = segoeuib.ttf
tamanho = 20
alinhamento = justificado
margem = 15
0 espaço

4- som
arquivo = sj.mp3
margem = 15
0 - espaço

5- imagem
arquivo = notas.png
atributo alt = Esta figura mostra o trecho da música da qual Guido
D'Arezzo tirou os nomes das notas, sendo que, a nota dó, se chamava uut,,
inicialmente. Como uut,, era difícil de pronunciar, cinco séculos depois, o
italiano Gioväãni Maria Bonontini mudou uut,, para a primeira sílaba da
palavra latina Dóminus, palavra que significa: mestre, senhor.
margem = 30
```

A visualização do conteúdo de  3.txt é:



Eis o conteúdo de 4.txt

```
4.txt - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
2 - imagem
arquivo = acerto.jpg
atributo alt = Figura indicando que a alternativa escolhida está correta!
margem = 40
0 - espaco

1 - texto
texto = A resposta: BARBIER está correta.\n Braille se baseou na escrita
noturna de #l1##s#Charles Barbier,#/s##/l1# capitão no Exército Francês
durante o início do século XIX, o qual criou um código que consistia em
uma série de pontos salientes em uma folha de papel, o qual podia ser
utilizado para se comunicar silenciosamente e sem luz em batalha. \n Esse
código foi conhecido com o nome de Ecriture Nocturne ou Nighth writing
(Escrita noturna). As matrizes eram de doze pontos em relevo, em duas
colunas de seis pontos cada. Braille, em vez disso, utilizou uma matriz de
2 colunas com 3 pontos cada, totalizando 12 pontos.
fonte = segoeuib.ttf
tamanho = 20
margem = 15
alinhamento = justificado
url = https://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Barbier
0 - espaco

3 - imagem
arquivo = barbier.jpg
atributo alt = Esta figura mostra uma foto de Charles Barbiêr , fazendo
que ele nasces em 18 de maio de 1767, em Valênça, e que morreu em Paris em
22 de abril de 1841, com 73 anos de idade. O mesmo é classificado como
tendo a ocupação de inventor.
margem = 30
0 - espaco

4 - texto
texto = A primeira coluna da Escrita Noturna representava um dos números
da linha da tabela mostrada na figura a seguir, e, a segunda coluna,
representava um dos números da coluna. O cruzamento dos números indicava o
significado do código, que representava um som.
fonte = segoeuib.ttf
tamanho = 20
margem = 15
alinhamento = justificado
0 - espaco

5- imagem
arquivo = codBarbier.jpg
atributo alt = Esta figura mostra a codificação de Pontos em relevo de
Charles Barbiêr.
margem = 30
```

A visualização do conteúdo de  4.txt é:



Eis o conteúdo de  5.txt

```

5.txt - Bloco de notas
Arquivo  Editar  Formatar  Exibir  Ajuda
2 - imagem
arquivo = erro.jpg
atributo alt = Figura indicando que a alternativa escolhida está
incorreta!
margem = 40
0 - espaço

1 - texto
texto = se você julgou que essa alternativa está correta, infelizmente
você errou.\n Todas as demais alternativas apresentam pessoas que muito
contribuíram para a música, desde a antiguidade, com conceitos válidos até
hoje. \n - Qual, portanto, seria a alternativa correta?\n volte à
questão, releia o enunciado e tente novamente. Cada opção errada lhe dará o
conhecimento do porque estar ela errada. Assim, mesmo errando, você aprende
um pouco mais sobre o assunto. Ao acertar, mais alguns detalhes lhe serão
apresentados, justificando seu acerto, bem como ajudando a relembrar alguns
detalhes que possa ter se esquecido.

fonte = segoeuib.ttf
tamanho = 20
margem = 15
alinhamento = justificado

0 - espaço

7- botao
label = voltar para a teoria
numero = 10

```

A visualização do conteúdo de  5.txt é:



Assim, concluem-se os exemplos, provas de conceito dos sistemas, os quais poderão ser baixados nos endereços já citados e que são postados, novamente, a seguir:

3.14 ENDEREÇOS PARA BAIXAR AS PROVAS DE CONCEITO E VALIDAÇÃO DOS OBJETIVOS

1- Musicografia Lima – EDUFU

Conversão de PDF para o formato padrão de e-áudio-book hipermidia

OneDrive = <https://1drv.ms/u/s!AoSTq9ajY4blgaQIXlwAym-fKvRuKg?e=FN0Q3A>

GoogleDrive = https://drive.google.com/open?id=1FVWKKIK7bFUbjr_GGiPFQGY95FouzBoS

2- Resumo e Apresentação da Musicografia Lima montado página a página.

OneDrive:

<https://1drv.ms/u/s!AoSTq9ajY4blgaQMUvKWjlp1VNheDw?e=CXqt5v>,

GoogleDrive:

<https://drive.google.com/open?id=1DWWXp89vLUkZcohjMpWm-uLzZFGI3cX1>

O próximo capítulo conclui essa dissertação e apresenta os trabalhos futuros mais emergentes.

CAPÍTULO 4 – TRABALHOS FUTUROS

Os trabalhos futuros iniciam pela transformação desse sistema projetado e implementado nessa dissertação, o qual deu origem às provas de conceito de um sistema que se mostrou aderente às necessidades dos profissionais dos domínios citados, sendo factível de ser inserido no mercado em curto espaço de tempo, seja nas editoras digitais, atuar na substituição dos áudio-book por e-áudio-books hipermídia, e, principalmente, para produção de material didático como solução para a dimensão explícita do conhecimento.

Em médio prazo, os trabalhos futuros serão direcionados na elaboração de sistemas de apoio ao ensino tácito, o qual demandará muita tecnologia de hardware, Internet da Coisas (IoT), além de programação. A próxima geração da tecnologia mobile, ainda polêmica na data dessa defesa, a 5G, foca exatamente em viabilizar suporte tecnológico para que os dispositivos de IoT possam se comunicar em grandes grupos, com velocidade, estabilidade e delays adequados. Como sempre: as perspectivas tecnológicas do futuro próximo prometem.

CONCLUSÃO

Conforme apresentado nos capítulos 1, 2 e 3, o ensino em geral está passando por uma década de resultados não satisfatórios quanto aos índices de aprendizagem e satisfação. Infelizmente as promessas e esperança de que a tecnologia viria trazer soluções relevantes ao domínio do ensino e aprendizagem não se cumpriram. A tecnologia diminuiu a distância entre o aluno e professor, interligando-os por mídias sociais e até videoconferência em tempo real, mas distanciou os alunos da aprendizagem tácita, fator decisivo para aquisição de habilidades oriundas da dimensão tácita do ensino, as quais só se adquirem acompanhando fisicamente um profissional.

Vários especialistas, cientistas, administradores, alunos e comunicadores são unânimes, conforme referências, que se urge pelo surgimento de um novo paradigma humano-tecnológico, e que novos métodos e ferramentas sejam efetivadas em todas as dimensões do ensino para que o mesmo seja efetivado em toda plenitude desejada e necessária ao mercado de trabalho local e global.

Foi visto, nos capítulos citados, que um dos principais motivos, causa do descontentamento por parte da comunidade da área, além da má qualidade do ensino, está centrado, conforme pesquisas, na produção de conteúdo e produção de material didático.

Este trabalho, registrado neste texto, procurou mostrar, sob vários pontos de vista, que o grande problema do ensino e da educação, tendo o Brasil como foco de interesse, é o desconhecimento atual de uma grande quantidade de pessoas/entidades de ensino, seja público ou privado, seja presencial ou a distância, de como deve ser efetivado o ensino profissional e suas dimensões.

O desconhecimento das dimensões do ensino, principalmente a tácita, que não se aprende, se adquire, junto com o desconhecimento de como eliminar as variáveis escondidas dos Sistemas Complexos, desconhecer como e porque surge a Ilusão de Conhecimento em estruturas puramente top down.

Tais estruturas causam os denominados Parasitismos tipo 1, 2 3 e 4 (item 1.7), devido, nessas estruturas, se preocupar em administrar o problema em vez de

resolvê-lo. Esses são fatores agravantes e que definem um quadro que emerge por soluções. Soluções, como abordadas no texto, só serão possíveis partindo de estruturas botton up, que buscam solucionar o problema em vez de administrá-lo, desde que se satisfaçam os princípios do Emergent Behavior, ou seja: de se conhecer profundamente a estrutura da dificuldade dos problemas.

Esse trabalho definiu um ponto comum de apoio ao ensino, tanto o básico quando o profissional, buscando, em primeiro lugar, objetivo específico central dessa pesquisa, elaborar um conjunto de ferramentas que venham a resolver o problema da dimensão explícita em relação à aplicação da tecnologia na produção de conteúdo e conseqüente efetivação, implementação de material didático em e-áudio-books hipermídia com acessibilidade e com mecanismos de controle e registo de toda navegação e ações efetivadas pelo aluno na utilização do material didático.

As provas de conceito demonstraram a eficácia da análise dos dados do Histórico contextualizado, e em tempo real, da navegação e tudo que o aluno realiza durante o uso do material didático, permitindo avaliação on-line pelos professores, tutores, administradores, pais/responsáveis pelo aluno. Permite, também, que o aluno tenha acesso aos dados para se auto avaliar, avaliar o tempo que já gastou, quais etapas já cumpriu, qual o tempo médio que tem gasto por questão, quanto tempo tem gasto por leitura de parte do texto,

O ensino explícito, a dimensão explícita, possui uma pequena parcela para capacitação de trabalho com competência (job skill), mas, sem ela, com apenas habilidade, não se é possível garantir ao profissional que o mesmo exerça ações, atividades profissionais sem efeitos colaterais, sem resultados imprevisíveis.

O sistema de Histórico, que acompanha o e-áudio-book, é armazenado em tempo real no aparelho, bem como em nuvem. O mesmo permite, também, a análise do material didático, apontando os pontos positivos e negativos do mesmo, permitindo levantar perfil não só do aluno, mas de grupos específicos de alunos, bem como avaliar os produtores de conteúdos, advindo da análise das informações do interesse dos alunos em mídias mais produzidas por um determinado grupo ou profissional, quando comparado a outros. A imaginação não é mais o limite, como diz um dos slogans preferidos e que se costuma repetir frequentemente no LINA.

Outro ponto específico dos objetivos específicos era produzir tecnologia não apenas para material didático, mas para criação de um único padrão de e-book para produção hipermídia de livros eletrônicos não didáticos, com acessibilidade, multidevice e multiplataforma.

As provas de conceito, como no caso da conversão do Livro MUSICOGRAFIA LIMA⁴⁷, da EDUFU – 2018, comprovam que esse objetivo também foi concluído plenamente.

Conclui-se, assim, esse trabalho de dissertação, com plena sensação do dever cumprido, mas sempre com a mente na meta maior, a qual, em parte, já foi definida nos objetivos gerais dessa dissertação. Tais objetivos comporão parte da meta a ser cumprida, partindo da análise de que os objetivos específicos foram concluídos.

⁴⁷ <http://www.edufu.ufu.br/catalogo/ebooks-gratuitos/musicografia-lima-uma-forma-simples-de-aprender-e-ensinar-musica-para>

REFERÊNCIAS

- ADAMS, Jane. **Identifying Emergent Behaviors of Complex Systems — In Nature and Computers. 2017.** Disponível em: < <https://thenewstack.io/identifying-emergent-behaviors-complex-systems-nature-computers/>> Acesso em: 19/03/2018.
- ALMEIDA, M.E.B. de. **Educação à distância na internet: abordagens e contribuições do ambientes digitais de aprendizagem. Educação e Pesquisa, São paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, dez. 2003.** Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022003000200010>>. Acesso em: 03 jul. 2019. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022003000200010>
- ARAÚJO JÚNIOR. et al. **Quão distantes estão as metodologias emergentes centradas na geração y, em relação aos nativos efetivamente digitais: reflexes e apontamento de soluções sob a ótica da estratégia de evolução adaptativa. In. V CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2016. Anais do XXII Workshop de Informática na Escola, 2016. p. 973-977.**
- ARROW, Kenneth J.. **Classificatory Notes on the Production and Transmission of Technological Knowledge.** The American Economic Review, Vol. 59, nº 2, Papers and Proceedings os the Eighty-first Annual Meeting of the American Economic Association. May, 1969, pp29-35.
- ARROW, Kenneth J.. The Economy As An Evolving Complex System, Westview Press; 1 edition (January 3, 1988),**
- Awodey, Steve (2010) [2006]. **Category Theory. Oxford Logic Guides.** 49 (2nd ed.). Oxford University Press.
- BARROS, D. M. V. **Estilos de Aprendizagem e o uso das tecnologias.** Publidisa, Santo Tirso, Portugal, 2013.
- Bailey CH, Kandel ER, Harris KM. **Structural Components of Synaptic Plasticity and Memory Consolidation.** Cold Spring Harbor Perspectives in Biology. 7, 2015, PMID 26134321 DOI: 10.1101/cshperspect.a021758 <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a021758>
- Brousard, Meredith. **Artificial UnInteligence.** MIT Press, London. 2018
- BURNS, David D.. **Feeling Good: the new mood therapy.** William Morrow and Company, 1980.
- C. (2008). **Thinking Differently About Mobile Learning.** Disponível em http://www.astd.org/lc/2008/0908_johnson.html/ e acedido em 21 de Setembro de 2009.
- C., & Lomas, C. (2005). **Design of the Learning Space: Learning and Design Principles. In EDUCAUSE Review, 40(4), 16-28.** Disponível em: <<http://www.educause.edu/EDUCAUSE+Review/EDUCAUSEReviewMagazineVolum>

e40 /DesignoftheLearningSpaceLearn/157984>. Acesso em: 21 de Setembro de 2009.

Camargo Jr, H.; Lima, L. V.; Lima, Sandra Fernandes de Oliveira; Pereira, Adriano Alves.; Pinheiro, Alan Petrônio. **World Congress on Computer Science, Engineering and Technology Education**. Santos: COPEC.2006.

CARNEIRO, I. B. ; LIMA, L. V. ; BELO, A. S. C. **Effective communication method for non-native: MCE and MMEEBB applied a deep learning software**. INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC AND ENGINEERING RESEARCH, v. 8, p. 831-835, 2017.

Carneiro, Iolanda Borges. **Projeto de aplicação de software para efetivação da comunicação em língua inglesa entre não nativos, nativos e máquinas utilizando a metodologia do MCE e MMEEBB aplicados ao Globish**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Luciano Vieira Lima. 2017.

Costa, Nayara da Silva; Dias, Daniel Cardoso; Lima, L. V. **Projeto e implementação de recursos didáticos multimídia interativos para melhoria do ensino de disciplinas de engenharia de computação**. Buenos Aires: COPEC. 2009.

COSTA, Nayara da Silva; LIMA, Luciano Vieira. **A method for preparing experts in computer engineering subjects Global**. Congress on Engineering and Technology Education. 2005.

COSTA, NAYARA, et all. **Teaching and Learning with Structured Knowledge Maps: An Analysis about the New Approach**. *Creative Education*, v. 07, p. 2212-2225, 2016.

<https://doi.org/10.4236/ce.2016.715218>

Cowan, Nelson. (2001). **The magical number 4 in short-term memory: a reconsideration of mental storage capacity**. *Behavioral and Brain Sciences*. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11515286>> Acesso em: 20/01/2020

<https://doi.org/10.1017/S0140525X01003922>

DIAS, D. C.; COSTA, N. S.; LIMA, L. V. **Projeto e implementação de recursos didáticos multimídia interativos para melhoria do ensino de disciplinas de engenharia de computação**. In: ICECE'2009 INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND COMPUTER EDUCATION, 2009, Buenos Aires. *Educating Engineers for Innovation*, Rio de Janeiro: COPEC, 2009, v. 1, p. 84-89.

DORÇA, F. A. ;et all. **Automatic student modeling in adaptive educational systems through probabilistic learning style combinations: a qualitative comparison between two innovative stochastic approaches**. *Journal of The Brazilian Computer Society (Online)*, v. 1, p. 43-58, 2013.

<https://doi.org/10.1007/s13173-012-0078-2>

DORÇA, Fabiano A. ; Lima, Luciano V. ; Fernandes, Márcia A. ; Lopes, Carlos R. . **Comparing strategies for modeling students learning styles through reinforcement learning in adaptive and intelligent educational systems: An experimental analysis.** *Expert Systems with Applications* , v. 40, p. 2092-2101, 2013.

<https://doi.org/10.22456/2175-2745.19730>

Dorça, Fabiano Azevedo; Lima, Luciano Vieira; Fernandes, Márcia Aparecida; Lopes, Roberto Lopes. Detecção e Correção Automática de Estilos de Aprendizagem em Sistemas Adaptativos para Educação Revista Rita volume 18, no. 2, 2011. DOI: <https://doi.org/10.22456/2175-2745.19730>

Ebbinghaus, H. (1885) **Memory: A Contribution to Experimental Psychology (1885)**. Reprinted, New York, Dover, 1963.

Egner, T. & Raz, A. (2007). **Cognitive control processes and hypnosis.** In G. A. Jamieson (Ed), *Hypnosis and conscious states: The cognitive neuroscience perspective* (pp. 29-50). New York: Oxford University Press.

Ferreira, D. C. M. ; et all. **MAPAS DE CONHECIMENTO ESTRUTURADO: PROPOSTA DE UMA NOVA ABORDAGEM METODOLÓGICA DE ENSINO E APRENDIZAGEM.** *Educere et Educare* (versão eletrônica), v. 9, p. 505-514, 2014.

Ferreira, Daniela Carvalho Monteiro; Lima, Luciano Vieira; Camargo, Hélcio Júnior; Schiovato, Nayara da Silva Costa. **Mapas de conhecimento estruturado: proposta de uma nova abordagem metodológica de ensino e aprendizagem.** Cascavel: Educare. 2014

FERREIRA, Daniela Carvalho Monteiro; Lima, Luciano Vieira; JÚNIOR, Hélcio Camargo; SCHIOVATO, Nayara da Silva Costa. **Mapas de conhecimento estruturado: proposta de uma nova abordagem metodológica de ensino e aprendizagem.** *Revista de Educação: Educere et Educare, Unioeste, Campus de Cascavel*, jul./dez., 2014, v. 9, p. 505 a 514. p. 505 – 514.

Fiorentini; Machado et all. **Estilos de aprendizagem, tecnologias e inovações na educação / Leda Maria Rangearo Fiorentini ... [et al., organização].** -- Brasília : Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, Departamento de Métodos e Técnicas, 2013. https://slidex.tips/queue/estilos-de-aprendizagem?&queue_id=-1&v=1578435169&u=MTkxLjU0LjE5Mi4yNTI=, ISBN 978-85-64593-18-3

FLEXNER, Abraham. **Medical Education in the United States and Canada: a report to Carnegie Foundantion for the advancement of teaching.** 1910.

FLEXNER, Abraham. r, Creative Media Partners, LLC, 9 de fev de 2018 - 380 páginas

GOODMAN, J. C. **Priceless: Curing the Healthcare Crisis** (Independent Studies in Political Economy). The Independent Institute, 2012.

KANDEL, Eric R. - Schwartz, James H. - Siegelbaum, Steven A. **PRINCÍPIOS DE NEUROCIÊNCIAS**. Mc Graw Hill. 2014, ISBN 9788580554052

KOOLE, M. L. **A model for framing mobile learning**. *Research Gate*, p. 25-47, mar. 2009. Disponível em: <<https://svwww.researchgate.net/publication/252714629>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

Kukulska-Hulme, A. & Sharples, M. (eds) (2009) **Mobile and Contextual Learning. Special issue of ALT-J: Research in Learning Technology** 17(3). Published November 2009.
<https://doi.org/10.1080/09687760903257608>

Lemos, André. **Dispositivos de Leitura Eletrônicos** comunicação, mídia e consumo São Paulo ano 9 vol.9 n.24 p.115-131 mai.2012

Lemos, S. (2009). **Nativos efetivamente digitais x Aprendizagens: Um Desafio Para a Escola**. *B. Téc. Senac*. PDF. Acesso dia 12/06/2016. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/Nativos%20digitais%20e%20aprendizagem.pdf>

LEVY, P. **O que é o virtual?** São Paulo: Ed. 34, 1996

LIMA, L. V.; CARNEIRO, I. B. . **Distance Education: Complex System that can be solved with application of the methodology of Structured Knowledge Maps**. *International Journal for Innovation Education and Research*, v. 6, p. 6-16, 2018.
<https://doi.org/10.31686/ijer.Vol6.Iss7.1064>

Lima, L.V.; Lima, S.F.O. e Pereira, A.A (2006). **A method for preparing experts in computer engineering subjects”**. *World Congress on Computer Science, Engineering and Technology Education 2006 (WCCSETE'2006)*.

LIMA, LUCIANO; SCHIOVATO, NAYARA ; JUNIOR, CARLOS ; FERREIRA, DIVINO . **Quão Distantes Estão As Metodologias Emergentes Centradas Na Geração Y, Em Relação Aos Nativos Digitais. Reflexões E Apontamento De Soluções Sob A ótica da Estratégia De Evolução Adaptativa**. In: XXII Workshop de Informática na Escola, 2016, Uberlândia.: wie, 2016. v. 1. p. 973-977.
<https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2016.973>

LIMA, Sandra F de O.; BARBOSA, Rubens F. ; LIMA, Luciano V.; JÚNIOR, Hélcio C. **Mapas de Conhecimento: Uma Ferramenta de Aprendizagem Por Meio de Card Informativo Como Instrumento de Ensino**. *Revista Unopar Científica Ciências Humanas e Educação*, Londrina, jan, 2013, v. 14, n. 1, p. 5-14.

MARGUERITE L. KOOLE - **A Model for Framing Mobile Learning** -ATHABASCA UNIVERSITY CANADA

MAYBIN, Simon .**Busting the attention span myth**. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/health-38896790>. Acesso em 27/06/2018.

MAYER, R. **Multimedia Learning**. Cambridge: Cambridge University press. 2001

Medina & Freitas Filho (2004), (*Educação a distância na internet - Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida*) ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. Educ. Pesqui. [on-line]. 2003, vol.29, n.2
<https://doi.org/10.1590/S1517-97022003000200010>

MEDINA, John. **Brain Rules: 12 Principles for Surviving and Thriving at Work, Home, and School.** Seattle: Pear Press, 2009.

Mendonza, Jessica, et all. **The effect of cellphones on attention and learning: The influences of time, distraction, and nomophobia.** Elsevier, 2018.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.027>

MERRIËNBOER, Jeroen. J.G.; SWELLER, John. **Cognitive Load Theory and Complex Learning:Recent Developments and Future Directions.** Educational Psychology Review, Vol. 17, No. 2, June 2005 (C _ 2005)
<https://doi.org/10.1007/s10648-005-3951-0>

MILLER, G. A. (1956). **The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information.** Psychological Review, 63, 81-97.
<https://doi.org/10.1037/h0043158>

NARZETTE, Claudiana; NOBRE, Ayene. **Teoria dos códigos linguísticos de Basil Bernstein e a questão da modalidade oral da língua.** Domínios da Linguagem, v10, n1, 2016, p 286-303
<https://doi.org/10.14393/DL21-v10n1a2016-15>

OCKHAM, G. de. **Lógica dos Termos.** Porto Alegre: ED1PUCRS, 1999.

PAAS, F.; RENKL, A.; SWELLER, J. **Cognitive load theory: a special issue of educational psychologist.** Lawrence Erlbaum Associates, Incorporated, 2003. 76 p.

PANDA, Biswambhar. **Top Down or Bottom Up? A Study of Grassroots NGOs' Approach.** Journal of Health Management, 9, 2 (2007): 257–273. SAGE Publications Los Angeles; London; New Delhi; Singapore.
<https://doi.org/10.1177/097206340700900207>

POLANYI, Michael. **The Tacit Dimension.** Doubleday & Company, INC. Garden City, New York, 1966.

Popescu, Nicolae; Popescu, Liliana (1979). **Theory of categories.** Dordrecht: Springer. p. 12
<https://doi.org/10.1007/978-94-009-9550-5>

PRENSKY, Marc. **Nativos e Inmigrantes Digitales.** Edita: Distribuidora SEK, S.A. Impresión: Albatros, S.L, 2010.

Procópio, Ednei. **A Revolução Dos Ebooks. A Indústria Dos Livros Na Era Digital.** Editora SENAI-SP, 2013.

Raz, A., Fan, J., & Posner, M. I. (2005). **Hypnotic suggestion reduces conflict in the human brain**. PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 102(28), 9978-9983.
<https://doi.org/10.1073/pnas.0503064102>

Ruggiero, W. V. *et al.*, (2005) “**TIDIA Ae: An Electronic Learning System**”, In: *3rd International Symposium in Digital Library*, 2005, São Paulo. Proceedings of the 3rd International Symposium in Digital Library. ISTE/IEEE - v. 1.

SAMOSATO, Luciano. **The Parasite, a Demonstration that Sponging is a Profession | De Parasito**. The Works of Lucian of Samosata. Translated by Fowler, H W and F G. Oxford: The Clarendon Press. 1905. Disponível em: <<http://lucianofsamosata.info/TheParasite.html>> Acesso em: 20/06/2019

SANTOS, L. M. A.; TAROUÇO, L. M. R. **A importância do estudo da teoria da carga cognitiva em uma educação tecnológica**. Revista Renote: Novas Tecnologias na Educação, v. 5, n. 1, p. 1-9, jul. 2007. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/renotelarticle/download/114145/8082>>. Acesso em: 20 jan. 2019.
<https://doi.org/10.22456/1679-1916.14145>

SHAW, Julia. **The Memory Illusion: Remembering, Forgetting and the Science of False Memory**. Random House UK. 2016. ISBN-10: 184794762X, ISBN-13: 978-1847947628

SILVA, C.K.P.; Campos, F.C.; Ströele, V.; Braga, R.; David, J.M. e Almeida, R. (2015). **Extração de Características de Perfil e de Contexto em Redes Sociais para Recomendação de Recursos Educacionais**. Revista Brasileira de Informática na Educação, V. 23, N.3
<https://doi.org/10.5753/rbie.2015.23.03.25>

SILVA, Mislene Dalila da. **PROPOSTA DE UM GUIA METODOLÓGICO E SOFTWARE PARA QUANTIFICAÇÃO QUALITATIVA NA AVALIAÇÃO EFETIVA DO APRENDIZADO EM AVAS E ENSINO PRESENCIAL**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, . Orientador: Luciano Vieira Lima.

SIMON, H. A.. **The Architecture of Complexity, Proceedings of the American Philosophical Society 106: 467-482, reprinted in idem.** (1981) *The Sciences of the Artificial*, 2nd ed. MIT Press, Cambridge, MA, pp 193-229.

SLOMAN, Steven; FERNBACK, Philip. **The Illusion Knowledge: Why we never think alone?**. Riverhead Book, New York, 2017.

Strayer, D.L.; Turrill, J.R.C.; Ortiz, E.V. e Cooper, J.M. (2014). **Measuring Cognitive Distraction in the Automobile II: Assessing In-Vehicle Voice-Based Interactive Technologies**. University of Utah. PDF <http://www.trb.org/Main/Blurbs/171465.aspx>

SWELLER, J. **Evolution of human cognitive architecture**. In: The Psychology of Learning and Motivation , by B. Ross, vol. 43, pp. 215-266. San Diego: Academic Press., 2003.

[https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(03\)01015-6](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(03)01015-6)

SWELLER, J. **Cognitive Load Theory: A Special Issue of educational Psychologist**. LEA, Inc. 2003

Theo Hug, Innsbruck - May 6-8, 2005, MIT, Cambridge - **Micro Learning and Narration - Exploring possibilities of utilization of narrations and storytelling for the designing of “micro units” and didactical micro-learning arrangements**. University of Missouri. Published in final edited form as: Curr Dir Psychol Sci. 2010 February 1; 19(1): 51–57. doi:10.1177/0963721409359277.

WAYCOTT, J.; HULME, A. **Student's experiences with PDAs for reading course materials**. Personal and Ubiquitous Computing, v. 7, n. 1, p. 30-43, 2003.

<https://doi.org/10.1007/s00779-002-0211-x>

Wiley . **Introduction to the Theory of Categories and Functors (Pure & Applied Mathematics Monograph)**; 1st edition (1969)

<https://doi.org/10.1112/blms/1.3.393>

XAVIER, Antônio Carlos dos Santos. **Letramento digital em ensino**. 2002. Disponível em: <http://www.ufpe/nehte/atigo.htm>. Acesso em: 02 fev. 2012.

ADENDO

PLANO DE TRABALHO DE PESQUISA INICIAL

Título do Trabalho:

PROPOSTA DE UM NOVO PADRÃO PARA PROJETO, IMPLEMENTAÇÃO E PUBLICAÇÃO EM TEMPO REAL DE SISTEMAS DE E-LEARNIG MOBILE ADAPTADO AOS CURSOS DE ENGENHARIA E PROPÓSITO GERAL, BEM COMO PERSONALIZADOS AO ALUNO COM EFETIVAÇÃO IMERSIVA DIRETA POR DISPOSITIVOS MÓVEIS

Autor: THALES OLIVEIRA LIMA

nível: Mestrado

Resumo:

A geração dos NEDs, Nativos Efetivamente Digitais[1,2], nascidos após o ano 2000, com a inserção de smart phones no mercado, é uma geração transmídia focada no desfoque. Essa geração adentrando os primeiros períodos das faculdades de todo o mundo, utiliza os dispositivos mobiles como parte dos sentidos, memória e socialização. Assim, os sistema de M-learning carecem de soluções tecnológicas para montagem e publicação de cursos diretamente dos próprios celulares e afins, em tempo real com a produção, utilizando todas as mídias atualmente aceitas pelos dispositivos móveis. Esta dissertação propõe elaborar um padrão multidevice e mutiparadigma focado nesta necessidade.

Relevância e Justificativa:

O desinteresse e evasão em cursos superiores têm atingido patamares preocupantes. A geração dos NEDs é totalmente plugada em dispositivos móveis, atualmente quase exclusivamente em celulares que vieram a substituir tanto os computadores quanto os tablets. A geração dos NEDs nasceram tendo como babá, desde o berço, um dispositivo móvel, mesmo durante a noite, produzindo sons que acalmam o sono, e, entre outros, influenciam no desenvolvimento da mente (Efeito Mozart[3]).

Todos os dados importantes dos NEDs passam a ser monitorados, armazenados e processados pelos celulares, como se em simbiose coexistissem com o organismo desta geração. O resultado disso é que, com o excesso de possibilidades tecnológicas e de redes sociais, os NEDs passam a ter o foco da atenção focada no desfoque. Diferente do que cita Cury[4] nomeando a antiga geração Y como geração multifocada, mudando de um foco para outro, a geração dos NEDs focam em vários focos ao mesmo tempo, priorizando o foco que mais capture a atenção em um tempo de até 8 segundos [5]. Isto significa que o profissional de ensino possui pouco

tempo para capturar a atenção do aluno antes que o mesmo foque em outro recurso ou assunto transmídia no qual estava compartilhando com o tema da aula.

Assim, conforme a neurociência já explicou, é necessário que se foque em conhecimento tácito utilizando tecnologia mobile e não só no explícito [6] para capturar a atenção do aluno. Desta forma, o uso do celular on-line durante as aulas esfria o meio, diminuindo o stress do aluno ao ter que se afastar do celular [7]. Para tanto, o professor tem que deter o completo controle do conteúdo a ser manipulado pelos celulares, para evitar que o desfoque o leve a outro tema durante o uso ou pesquisa transmídia. Esta dissertação foca em disponibilizar tal tecnologia.

Objetivos:

O objetivo é implementar um sistema que permita ao professor produzir cursos multimídia com todo o potencial tecnológico existente nos celulares smarts do mercado atual, multidevice e multiplataforma. O sistema permitirá ao professor escolher cada mídia a ser utilizada, tais como: textos, figuras, vídeos, páginas Web, animações, aplicativos, hiperlinks e outros, colocar em uma pendriver, e, conectando ao celular, o sistema a ser implementado possa carregar as mídias e montar o curso utilizando os recursos dos celulares, sem necessitar o uso de computadores e internet, evitando que o aluno tenha que pesquisar na web e venha a perder o foco.

Metodologia

A metodologia a ser utilizada é a dos MCE e MMEEBB, centrada na Teoria Matemática das Categorias e Funtores, desenvolvida por pesquisadores da FEELT, com vários artigos publicados[8,9,10]. Um sistema de autoria de cursos, com foco nos objetivos citados, deve integrar ao conteúdo o princípio da Degradação Cognitiva (Amir Raz⁴⁸) já que o cérebro somente pode-se focar em um processo cognitivo de cada vez para evitar a Sobrecarga Cognitiva [11] que pode causar Distorções Cognitivas [12] que geram o desinteresse do aluno pelo curso com conseqüente evasão e repetição de matérias. Assim, as páginas de cada tópico do curso devem se focar nestes princípios para que se possa reter o máximo de atenção do aluno no que se pretende transmitir e ensinar ao mesmo.

Assim, os princípios metodológicos utilizarão:

- **Metodologia de Pesquisa Qualitativa**, onde serão levantados através de leitura de artigos e pesquisa local/internet, além dos já citados, os motivos mais contundentes que levam o aluno a se desmotivar, ter alto índice de reprovação, bem como a se evadir dos cursos, tanto presenciais quanto não presenciais.
- **Metodologia de Pesquisa Quantitativa**, onde alguns estudos de casos, tantos quanto necessários forem, serão prototipado e aplicados a grupos

⁴⁸ <https://www.mcgill.ca/tcpsych/faculty/amirraz>

amostrais significativos, de forma a sedimentar tacitamente os conhecimentos explícitos adquiridos nesta etapa.

O suporte a estas duas frentes metodológicas, estará apoiado nos seguintes tipos de pesquisa:

1. **Etapa_1 - Pesquisa Teórica/Exploratória:** Será realizado um consistente levantamento bibliográfico complementar ao deste plano de trabalho, seguido da proposição de novas heurísticas que otimizem os resultados pretendidos
2. **Etapa_2 – Pesquisa Empírica:** Modelagem dos recursos que não puderem ser realizados funcionalmente, necessitando de sistemas especialistas.
3. **Etapa_3- Proposta e implementação do sistema de montagem de autorias de cursos,** com aplicação de estudos de casos para validação.
4. **Etapa_4- Escrita/Finalização do texto da monografia e defesa**

Cronograma

	1º bimestre	2º bimestre	3º bimestre	4º bimestre	5º bimestre	6º bimestre
Etapa 1	XX	XX				
Etapa 2		XX	XX			
Etapa 3			XX	XX	XX	XX
Etapa 4				XX	XX	XX

Conclusão

O projeto de um padrão de montagem de autoria de cursos exclusivamente imersivos em tecnologia mobile, assim como para acesso e uso pelos alunos, é de fundamental importância para evitar stress e distorções cognitivas que são focos que impulsionam os alunos a se desmotivarem e evadirem dos cursos. Um sistema que disponibilize o conteúdo filtrado pelos professores, totalmente adaptados aos focos dos cursos e conhecimentos que se deseja transmitir, degradando os demais focos, utilizando os plenos recursos tecnológicos e mídias sociais já de uso pelos alunos, aponta como uma solução efetiva aos objetivos traçados nesta pesquisa e dissertação de mestrado.

Bibliografia

- [1] Lima, Luciano; et al. Quão Distantes Estão As Metodologias Emergentes Centradas Na Geração Y, Em Relação Aos Nativos Digitais. Reflexões E Apontamento De Soluções Sob A Ótica Da Estratégia De Evolução Adaptativa. In: XXII Workshop de Informática na Escola, 2016, Uberlândia: wie, 2016. v. 1. p. 973-977.
- [2] Lemos, S. (2009). Nativos efetivamente digitais x Aprendizagens: Um Desafio Para a Escola. B. Téc. Senac. PDF. Acesso dia 12/06/2016. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/Nativos%20digitais%20e%20aprendizagem.pdf>
- [3] ----- Mozart Effect. Acessado em 27/06/2018. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Mozart_effect
- [4] Cury, A. J. (1999). Inteligência Multifocal. Análise da Construção dos Pensamentos e da Formação de Pensadores. Ed. Cutrix.
- [5] ----- Busting the attention span myth. Acessado em 27/06/2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/health-38896790>.
- [6] ----- Competency-based learning. Acessado em 27/06/2018. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Competency-based_learning
- [7] Mendonza, Jessica, et al. The effect of cellphones on attention and learning: The influences of time, distraction, and nomophobia. Elsevier, 2018.
- [8] COSTA, NAYARA, et al. Teaching and Learning with Structured Knowledge Maps: An Analysis about the New Approach. Creative Education, v. 07, p. 2212-2225, 2016.
- [9] Ferreira, D. C. M. ; et al. MAPAS DE CONHECIMENTO ESTRUTURADO: PROPOSTA DE UMA NOVA ABORDAGEM METODOLÓGICA DE ENSINO E APRENDIZAGEM. Educere et Educare (versão eletrônica), v. 9, p. 505-514, 2014.
- [10] DORCA, F. A. ; et al. Automatic student modeling in adaptive educational systems through probabilistic learning style combinations: a qualitative comparison between two innovative stochastic approaches. Journal of The Brazilian Computer Society (On-line), v. 1, p. 43-58, 2013.
- [11] ----- Miller's law. Acessado em 27/06/2018. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Miller%27s_law
- [12] ----- Cognitive Distortion. Acessado em: 27/06/2018. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_distortion

Autor: _____

Thales Oliveira Lima

Uberlândia / 28/06/2018

Local / Data

Concordância do Orientador.

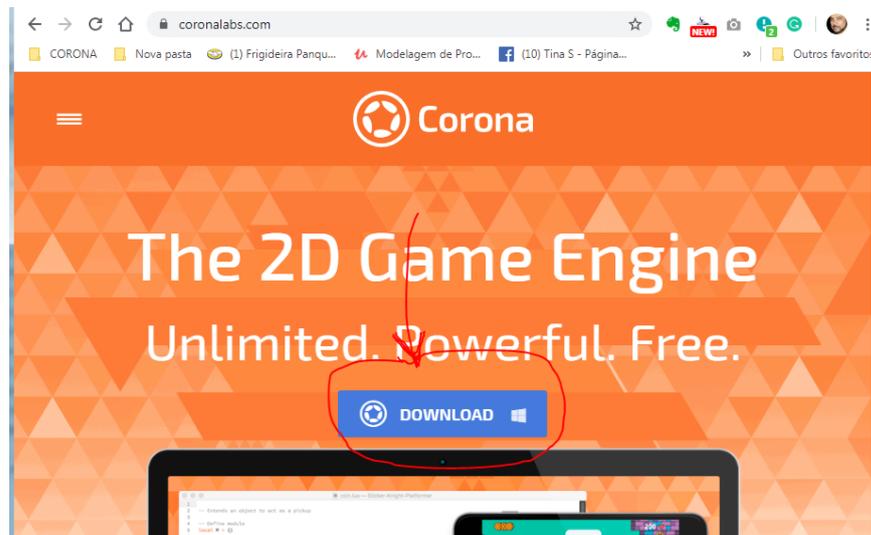
Luciano Martins Neto

ANEXOS

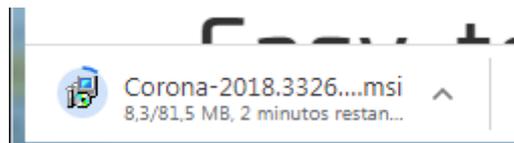
ANEXO 1 – GERANDO A ESTRUTURA PARA MONTAGEM DO E-BOOK HIPERMÍDIA COM ACESSIBILIDADE E HISTÓRICO E SIMULANDO NO COMPUTADOR USANDO A SDK DO CORONA

INSTALANDO O SIMULADOR CORONA.

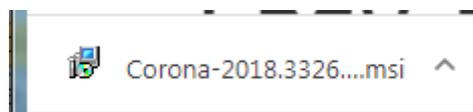
- 1- Para tanto, baixe o programa no endereço **www.coronalabs.com**
- 2- Clique em DOWNLOAD



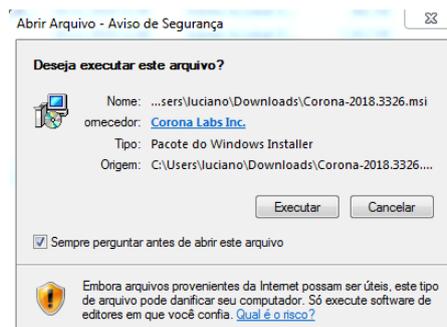
- 3- O Corona começa a baixar



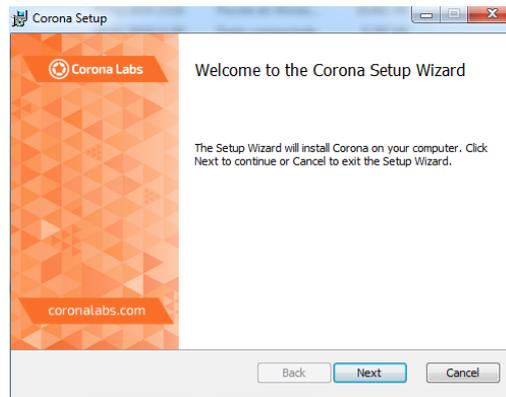
- 4- Terminado, execute para instalar



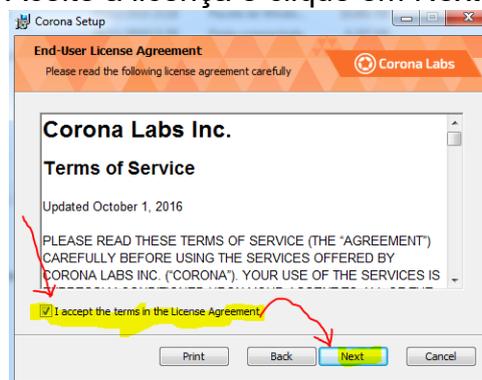
- 5- Inicie a instalação. Clique em executar.



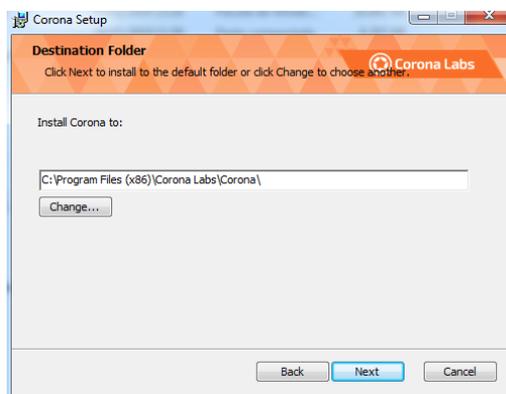
6- Clique em next



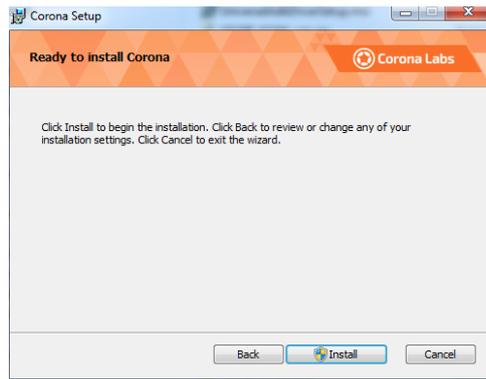
7- Aceite a licença e clique em Next



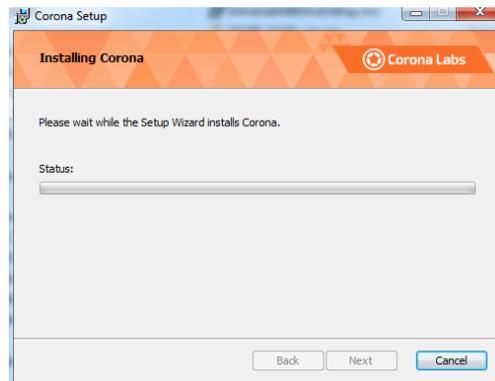
8- Clique em Next



9- Clique em Install



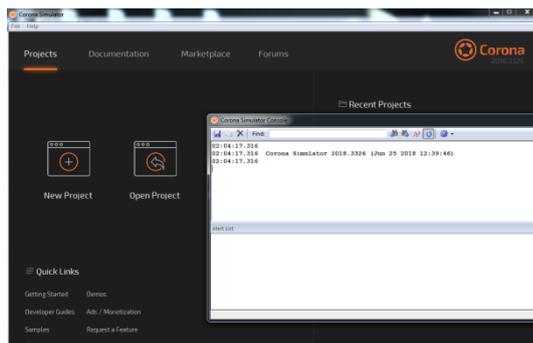
10-Aguarde a instalação



11-Clique em Finish

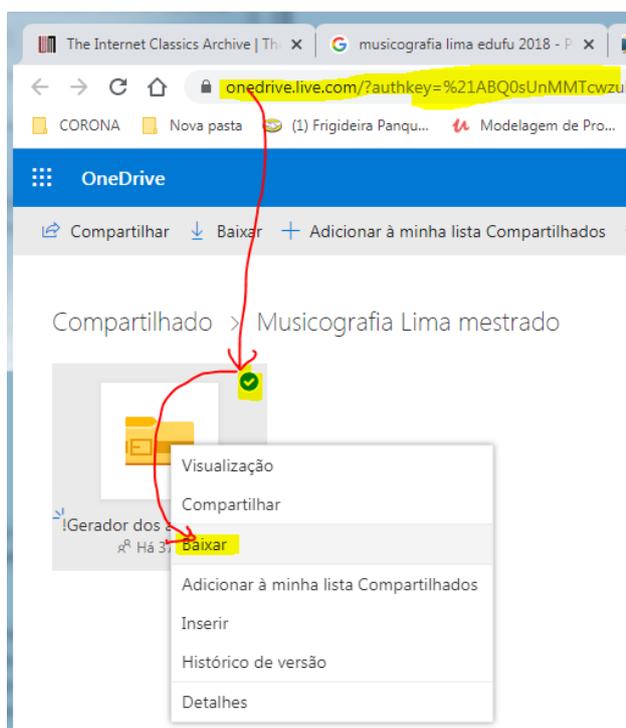


12-Duas janelas do Corona são abertas. Uma para exibir mensagens de erro e outras informações do aplicativo que estiver rodando no Corona, e outra, com o fundo preto, para abrir um projeto e simulá-lo no computador. Isso será visto dois itens após, neste mesmo anexo, após se mostra como gerar a estrutura de um projeto do tipo e-áudio-book, ou seja, no item: **Abrindo um projeto no Corona, no caso, O BRIEFING MUSICOGRAFIA LIMA.**

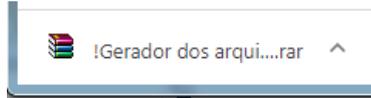


GERANDO A ESTRUTURA DO SISTEMA PARA O PROJETO DO E-ÁUDIOBOOK HIPERMÍDIA: BRIEFING MUSICOGRAFIA LIMA

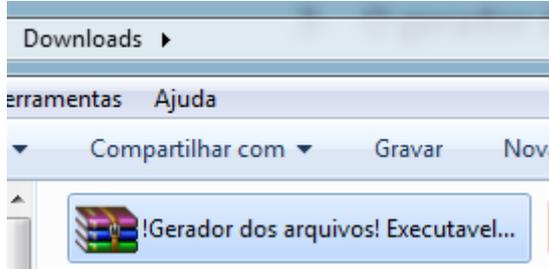
- 1- Baixe o gerador, aplicativo feito no Corona, em um dos endereços:
OneDrive =
<https://1drv.ms/u/s!AoSTq9ajY4blgaQLFDSxScwxNzDO6Q?e=KYftXg>
GoogleDrive =
<https://drive.google.com/open?id=1w6p4B1KEnHILAQ13Nq8XsS-ZjuliZaFG>
- 2- Vamos supor que tenha optado pelo OneDrive. Ao clicar no link, é aberta a página com o aplicativo. Marque o mesmo, e, apertando o botão direito do mouse em cima do aplicativo, escolha a opção **Baixar**.



3- O gerador é baixado

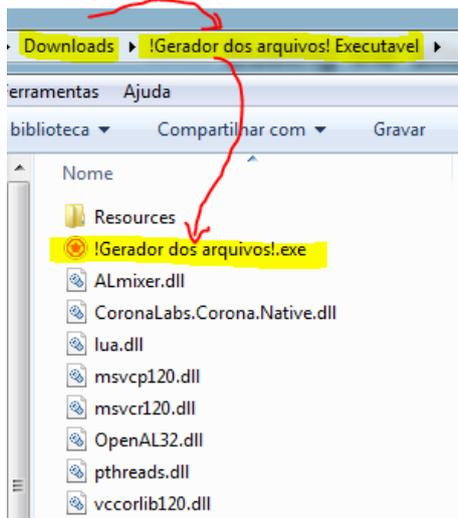


4- Entre no diretório Downloads e descompacte o mesmo.

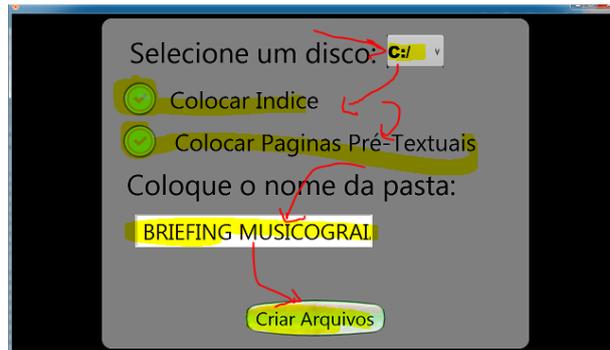


Se não descompactar com um programa Arj, use um Zip, como o unZip, 7Zip.

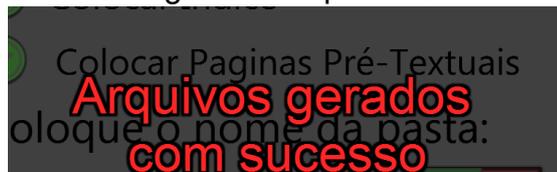
5- Entrando no pasta com o Gerador dos Arquivos descompactada, clique no aplicativo  !Gerador dos arquivos!.exe



6- A interface do gerador de estrutura é aberta. Escolha o disco onde vai colocar a pasta de trabalho, **Selecione um disco: C:/**, marque Colocar Índice Colocar Índice e Colocar PÁginas Pré-Textuais, Colocar PÁginas Pré-Textuais coloque o nome da pasta: BRIEFING MUSICOGRAFIA LIMA, **BRIEFING MUSICOGRAFI** e clique em **CRIAR ARQUIVOS**, **Criar Arquivos**.



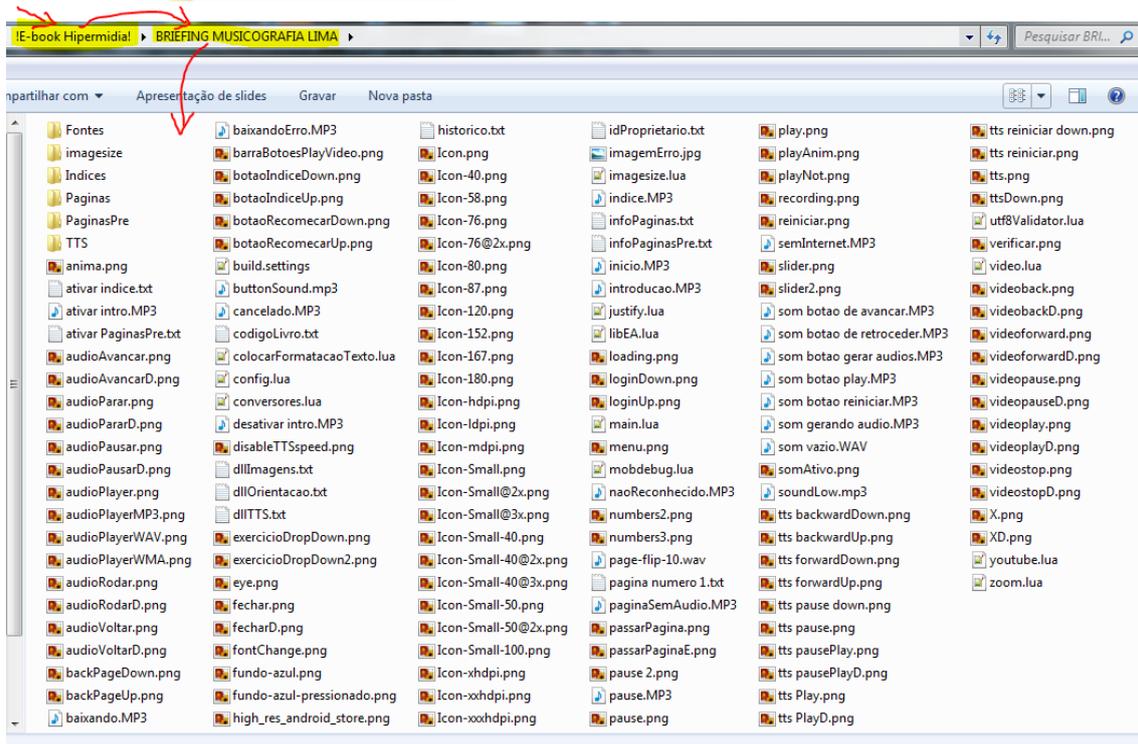
7- Um mensagem de Arquivos Gerados com Sucesso é emitida.



8- A pasta é criada com toda a estrutura necessária a um projeto novo.

OBS. Todos os projetos são criados dentro de uma pasta principal chamada:

!E-book Hipermidial

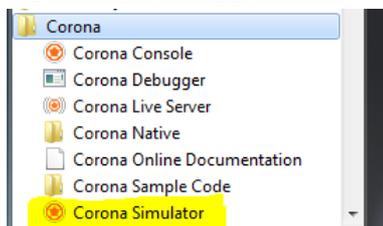


9- Observe que é uma estrutura extremamente complexa, a qual, manualmente demandaria um grande conhecimento de programação, de como estruturá-la para simular em desktop para posterior implementação, geração do aplicativo multidevice e multiplataforma. O sistema desenvolvido se encarrega de gerar tudo adequadamente, bastando, ao produtor de conteúdo, saber usar um editor de texto puro e usar o gerenciador de arquivos.

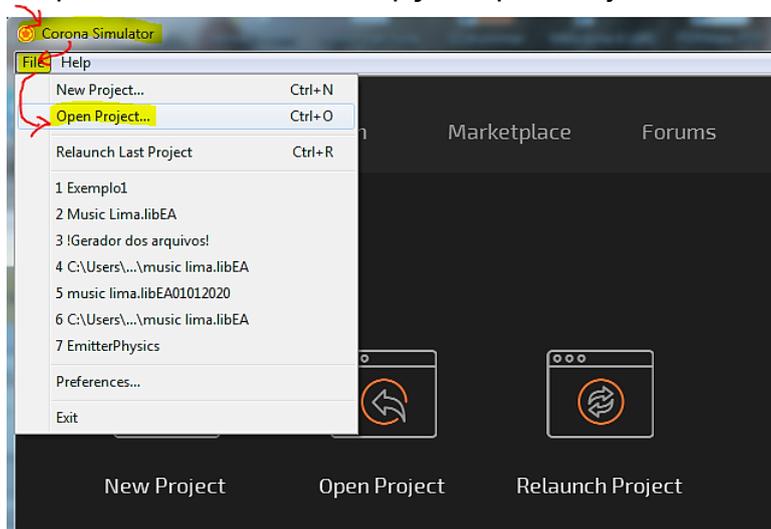
ABRINDO UM PROJETO NO CORONA, NO CASO, O BRIEFING MUSICOGRAFIA LIMA

Para abrir um projeto no corona, basta abrir o Simulador Corona que já foi explicado como instalar.

1- Abra o Simulador

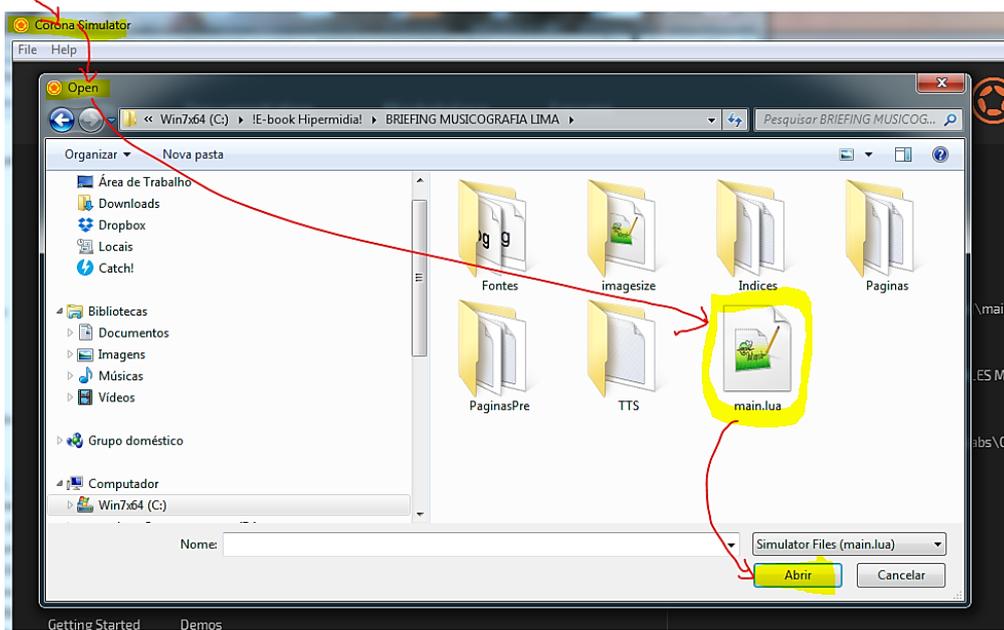


2- A janela do Simulador, junto com a de mensagens do CORONA, é aberta. Clique no menu File e na opção Open Project

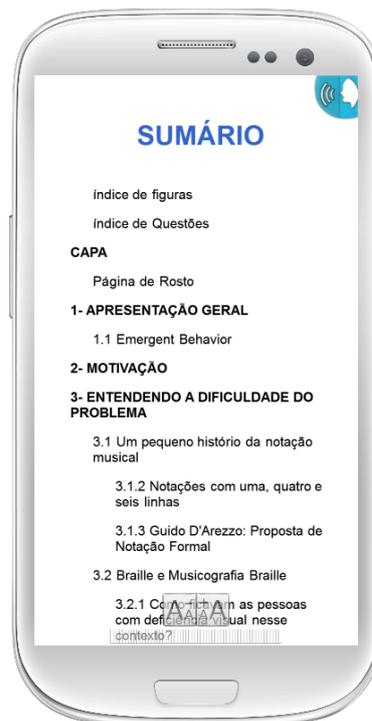


3- Entre na pasta do projeto onde tiver feito seu aplicativo, no caso de nosso exemplo, na pasta **BRIEFING MUSICOGRAFIA LIMA**, que está no **disco C**, dentro do diretório: **!E-book Hipermedia!**

4- Clique no arquivo **main.lua**. Todo projeto começa por uma pasta com o nome **main.lua**. Isso obriga o programador colocar apenas um projeto por pasta, o que fica mais organizado e evita erros.



5- Feito isso, o Simulador Corona abre o projeto



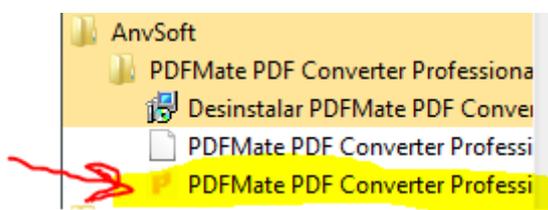
6- Para um curso rápido de Corona, alguns livros básicos estão no endereço: <https://drive.google.com/open?id=1yW-b5P16bpcfJhWG6yL7T996PdDAI7B3>. Poderá, também, entrar no endereço: <https://coronalabs.com/learn/>, onde o pessoal do Corona dá excelentes dicas de uso.

ANEXO 2 – CONVERTENDO DIVERSOS FORMATOS PARA IMAGEM

1- PDF PARA IMAGEM

Existem vários programas on line que convertem pdf para jpg. Nós vamos utilizar um off line, ou seja, que não precisa de estar conectado à internet, roda direto de seu computador, e, portanto, é mais rápido. Vamos usar o: **PDFMate PDF Converter Pro**. Veja como instalar no Anexo 4.

NO menu iniciar, localize o programa **AnvSoft** e execute o **PDFMate PDF Converter Professional**.



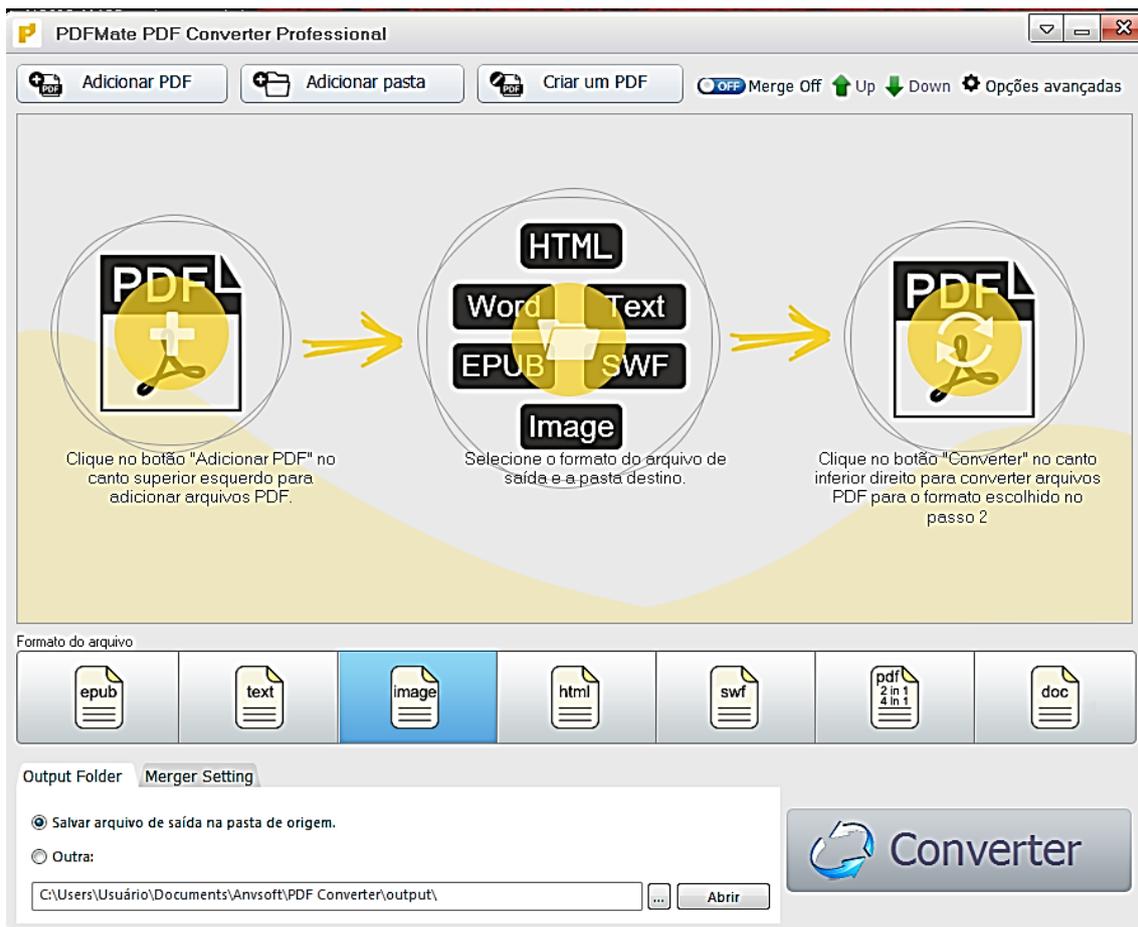
Ou execute da área de trabalho pelo ícone



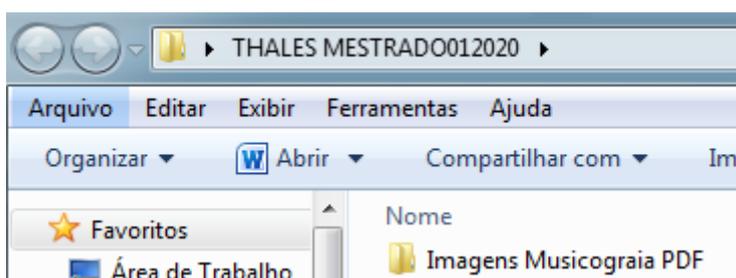
1- Ao executar o programa, a seguinte janela é aberta. Não precisa alterar nada, apenas clique na opção "Continue to Try", que é a versão gratuita.



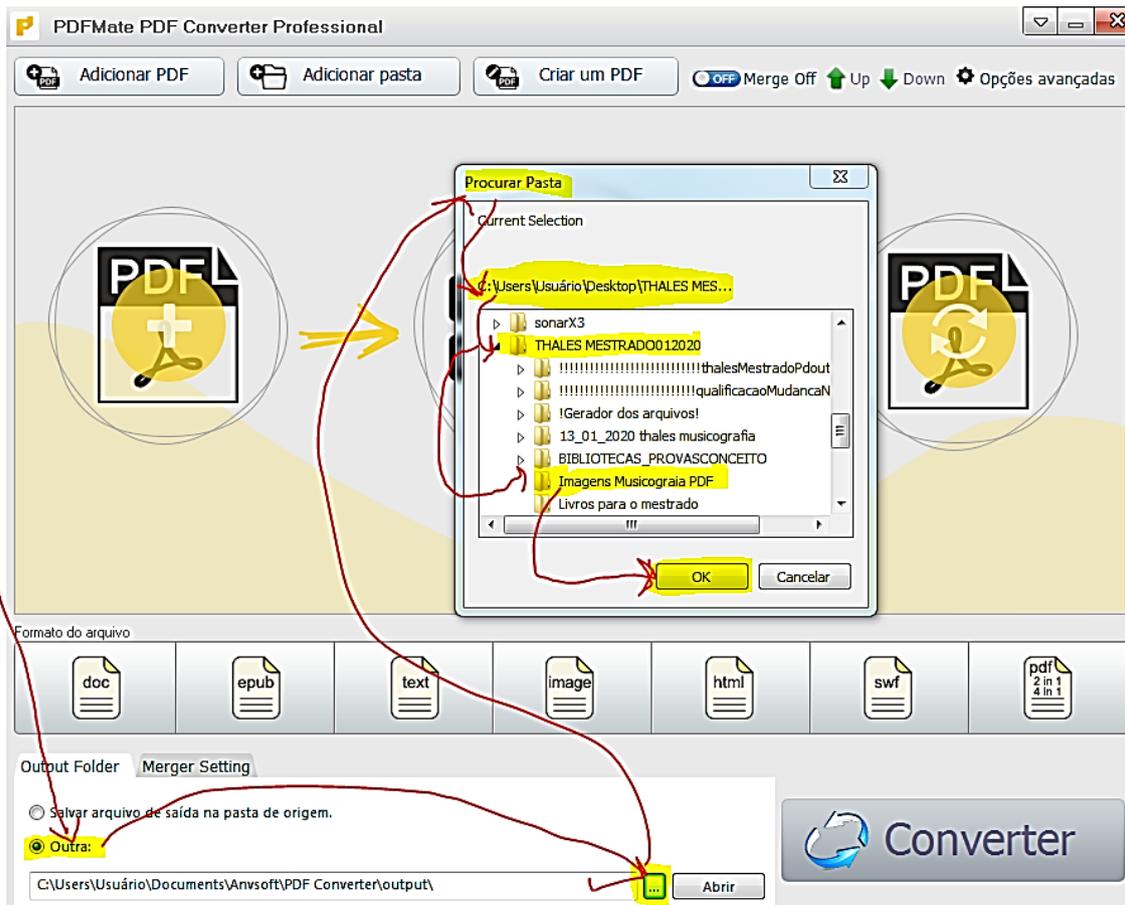
2- A janela do programa é aberta.



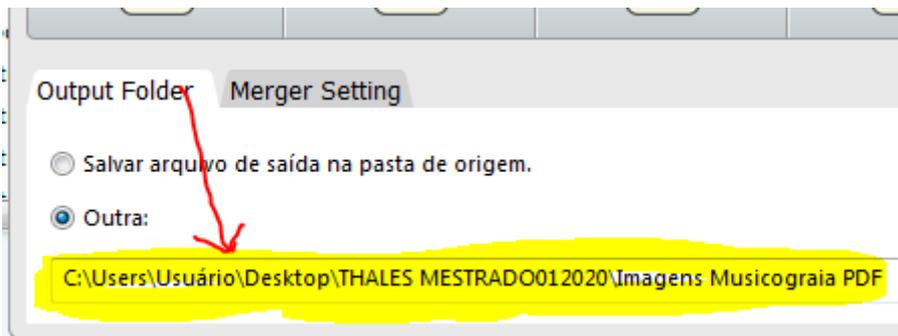
3 - Escolha a pasta onde vai guardar, salvar, as imagens que vai converter de pdf para jpg. Isso é feito mudando a opção para **Outra** e escolhendo o caminho, o endereço de onde vai salvar. Nesse nosso caso, no disco **C:\Users\Usuário\Desktop\THALES MESTRADO012020**.



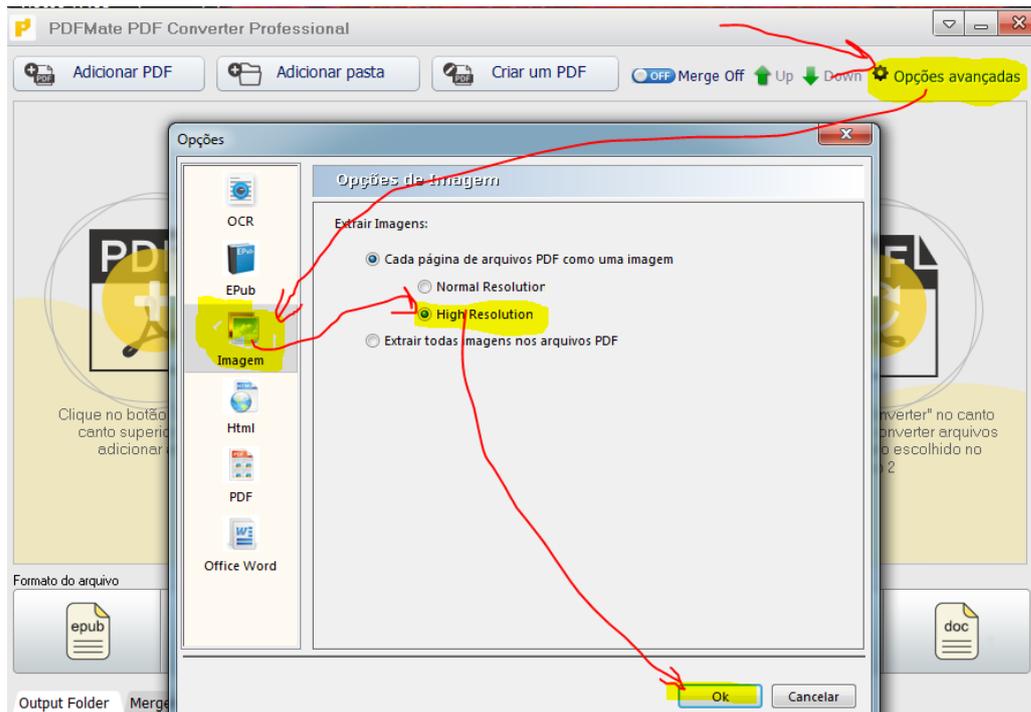
Ou, na janela do PDFMate Converter



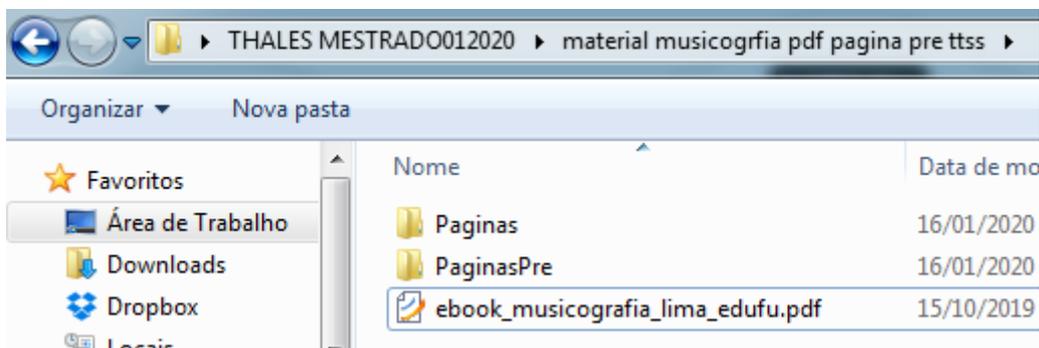
4- Ao clicar em no botão OK, o endereço de onde vai salvar é mostrado no campo de texto.



5- Configure o programa para gerar a melhor resolução de imagem possível: **Opções avançadas -> Imagem -> High Resolution** e clique no **botão OK**.



6- Nesse exemplo, o pdf está na pasta **C:\Users\Usuário\Desktop\THALES MESTRADO012020\material musicogrfia pdf pagina pre ttss**



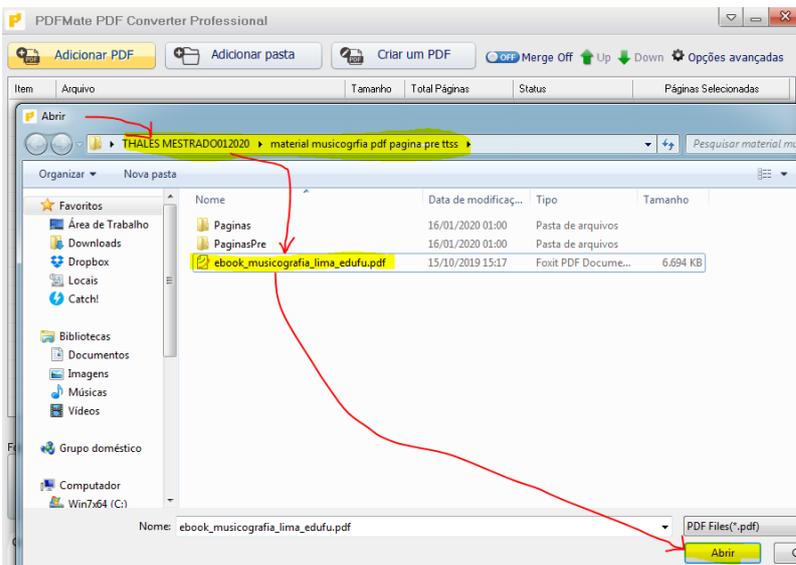
Assim, no PDFMate Converter, adicione esse PDF para conversão

7- Agora é só converter o pdf para jpg. Clique no botão:

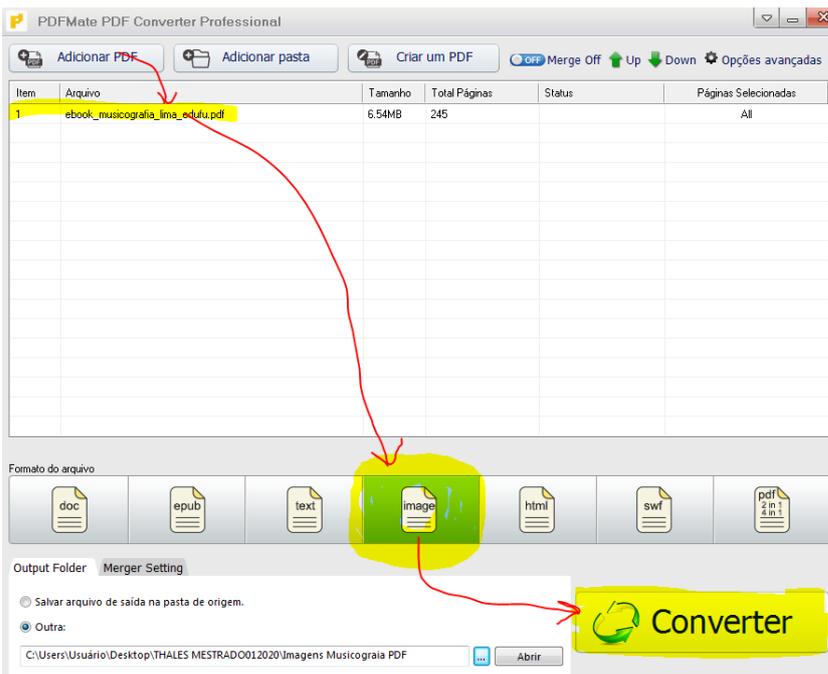




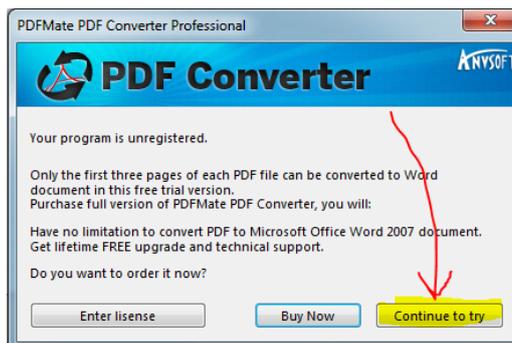
8- C conforme figura a seguir. Clique no arquivo desejado e, depois, no botão **Abrir**



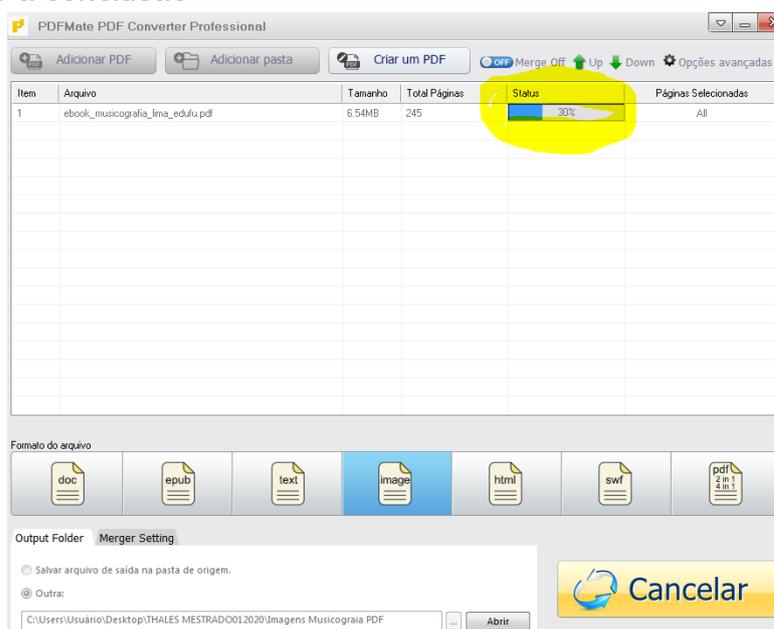
9- A janela de converter é aberta, mostrando o arquivo escolhido. Agora é só clicar no botão **Converter**



10-Uma nova janela é aberta. Clique no botão **Continue to try**



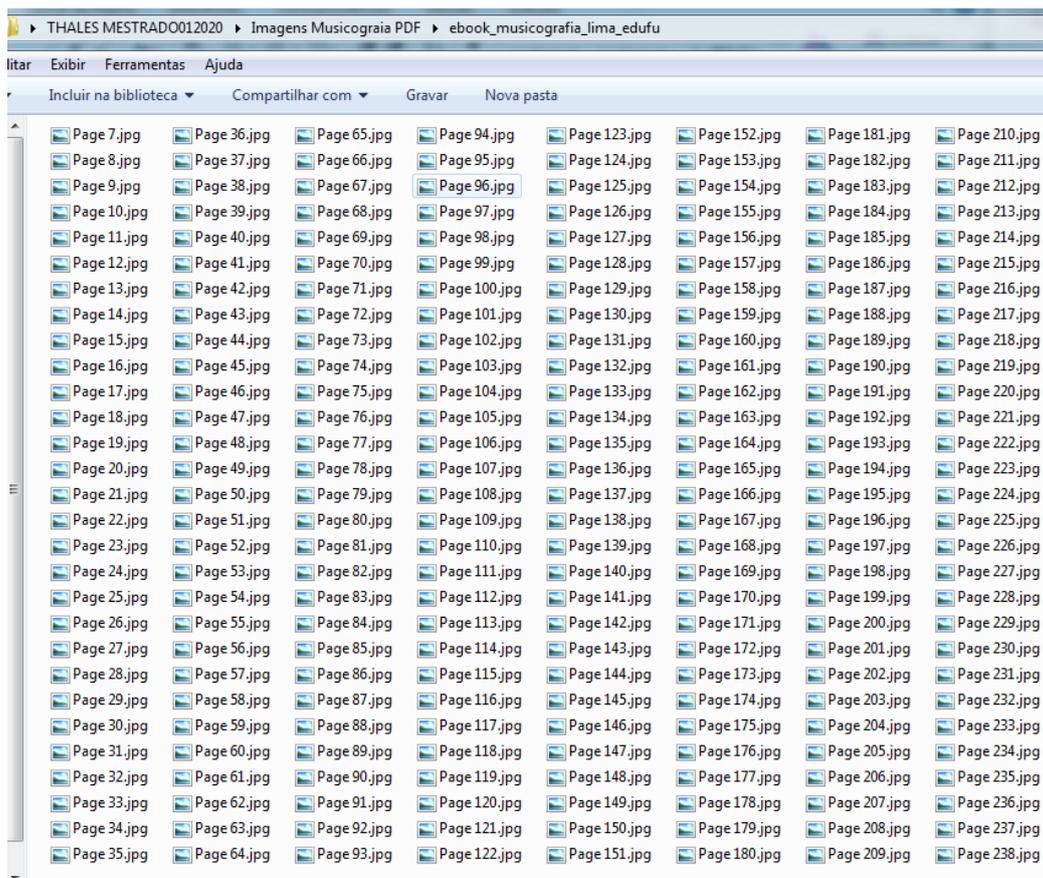
11-Aguarde a conclusão



Quando termina, o **Status** de **Sucesso** é mostrado.



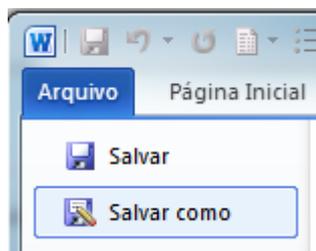
12-Vá para o diretório escolhido para conferir que as imagens foram geradas.



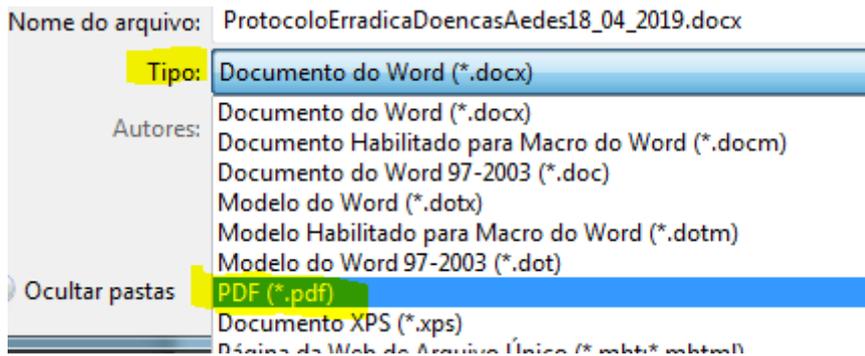
13-OK.

14-WORD

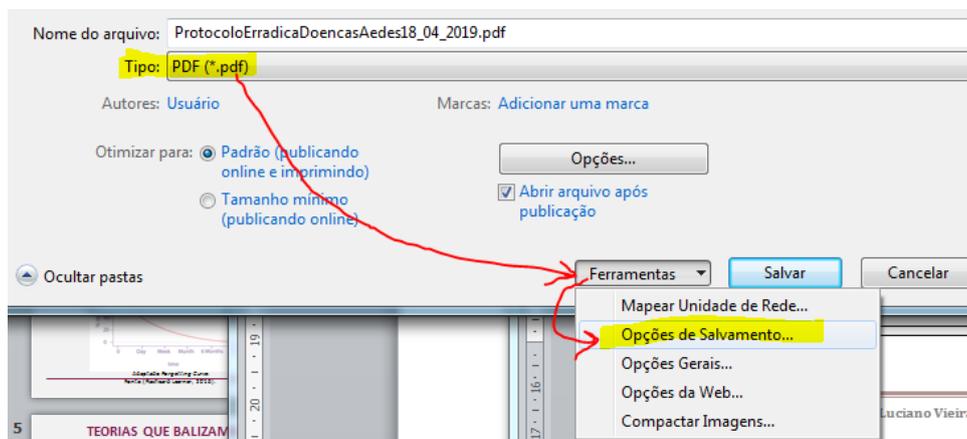
Se for criar as imagens a partir do Word, basta converter para pdf dentro do próprio Word. Mas você tem que configurar o pdf para salvar as imagens com alta qualidade. Para fazer isso, siga as instruções:



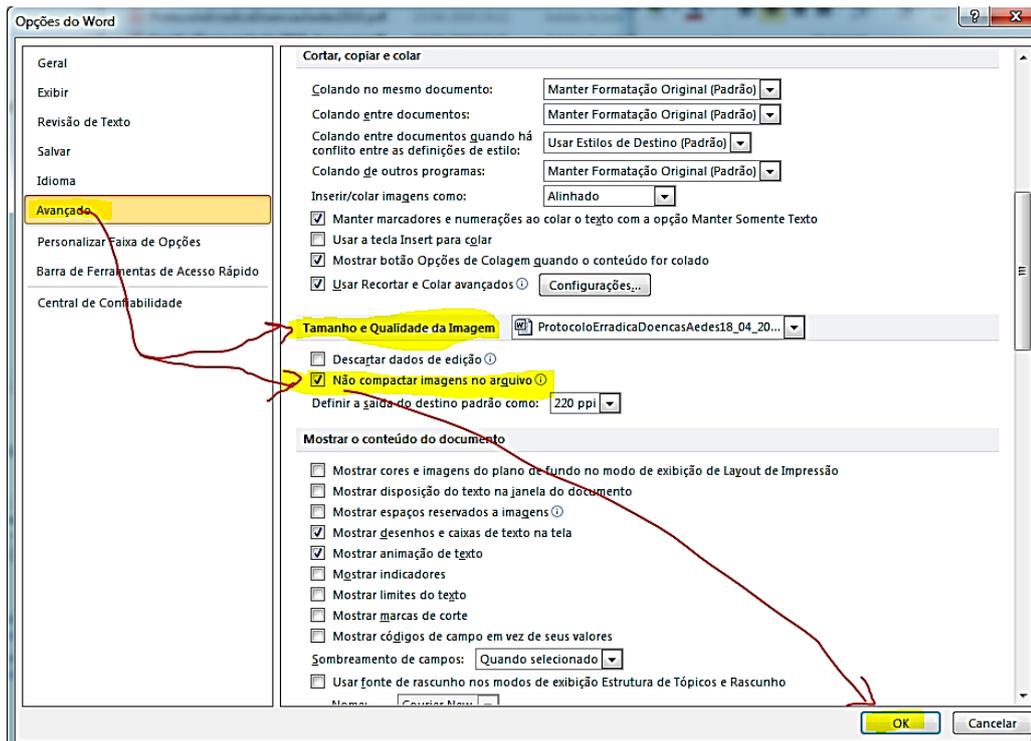
Escolha a opção de salvar como pdf, no campo Tipo



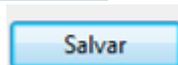
Antes de salvar, entre em ferramentas e clique na opção Opções de Salvamento...



Ao fazer isso, uma janela de configurações é aberta. Na mesma, clique na opção Avançado, e, no lado direito da janela, desça até Tamanho e Qualidade da Imagem e marque a opção Não compactar imagens no arquivo e clique no botão OK, como segue:



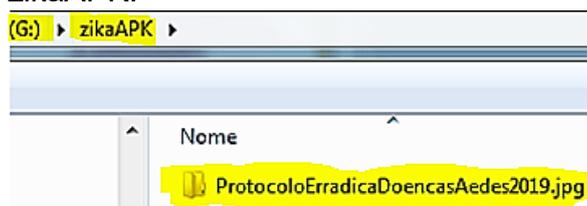
Feito isso, a janela de salvar retorna. Clique no botão Salvar e vá para o item xxxx



15-Power Point

Converta os slides do Power Point para imagens, por exemplo, jpg, salvando em um arquivo de sua escolha, no caso de nosso exemplo, em:

 ProtocoloErradicaDoencasAedes2019.jpg , o qual será salvo no Disco G dentro do diretório zikaAPK.



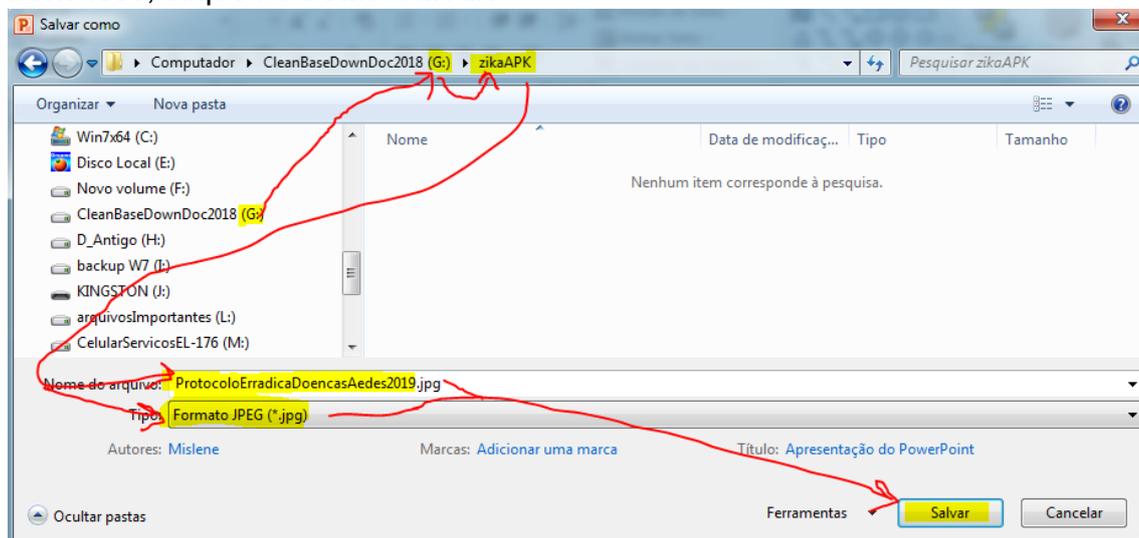
Para salvar as imagens, clique no menu Arquivo -> Salvar como:



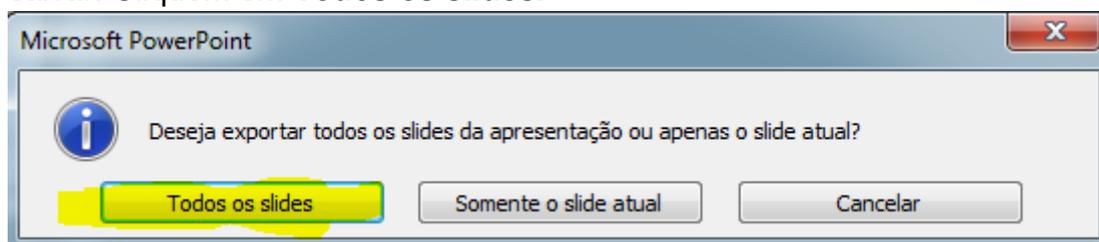
16-Ao fazer isso, o explorador do Windows é aberto para você salvar o arquivo na pasta desejada, no caso, nesse exemplo, vamos criar uma pasta chamada: **ProtocoloErradicaDoencasAedes2019**

Antes de clicar no botão Salvar, escolha o **Tipo** de arquivo que deseja salvar, no caso, vamos salvar como imagem do tipo **jpg**.

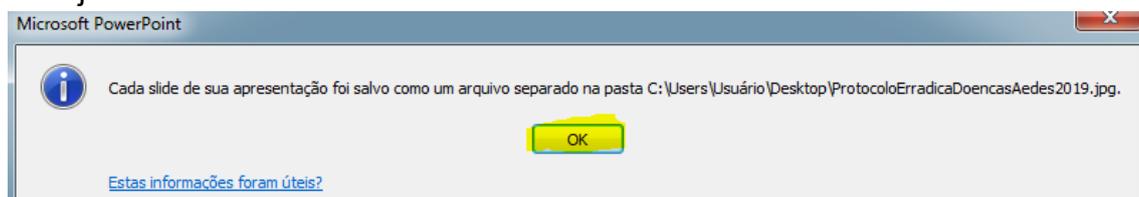
Feito isso, clique no botão **Salvar**.



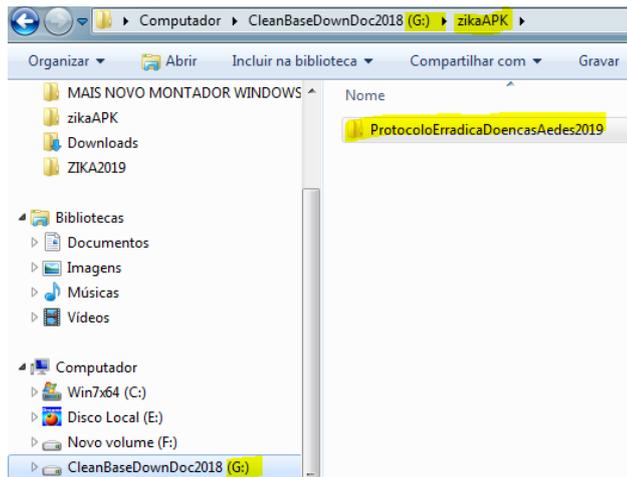
17-Ao clicar no botão **Salvar**, aparecerá uma janela perguntando o que deseja salvar. Cliquem em **Todos os slides**.



18-Uma janela aparecerá confirmando que os arquivos foram salvos na pasta desejada

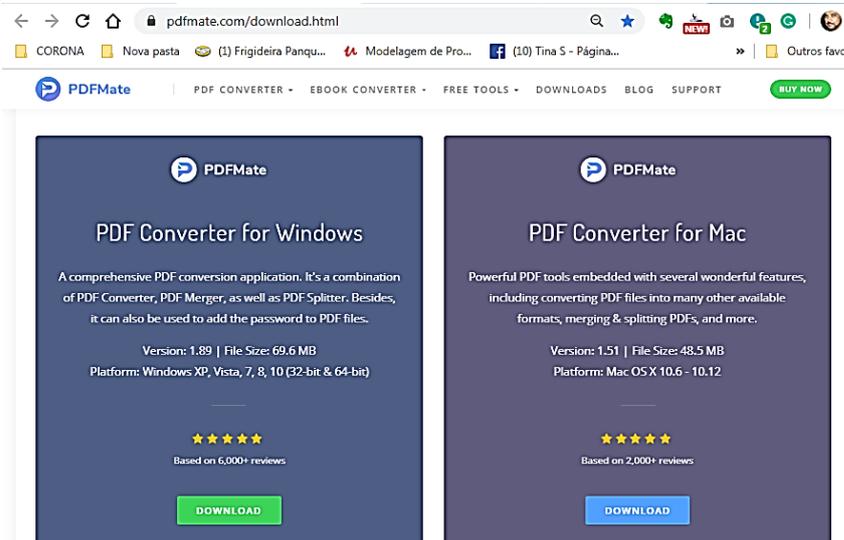


19-Ao fazer isso, a pasta é criada com todos os slides convertidos para arquivos de imagens jpg.



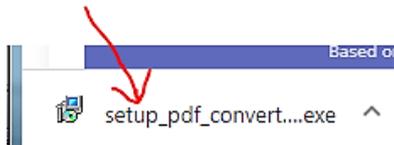
ANEXO 3 – INSTALANDO O PDFMATE CONVERTER PARA WINDOWS

1- Entre no endereço <https://www.pdfmate.com/download.html>

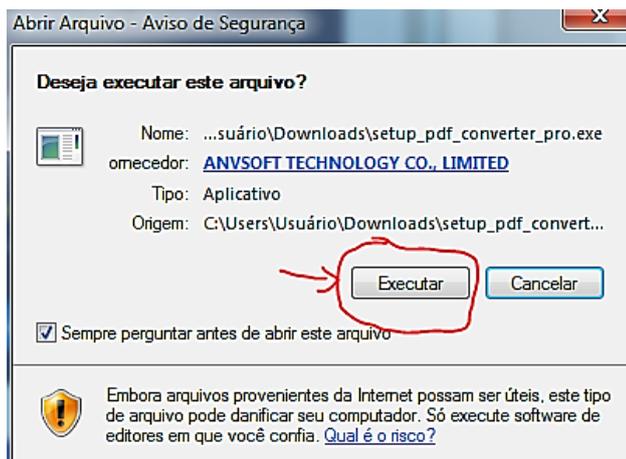


2- Clique em . No caso desse exemplo, no Windows

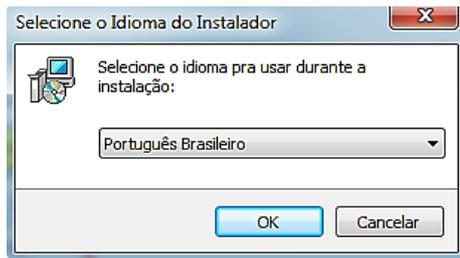
3- Uma vez baixado, clique em instalar



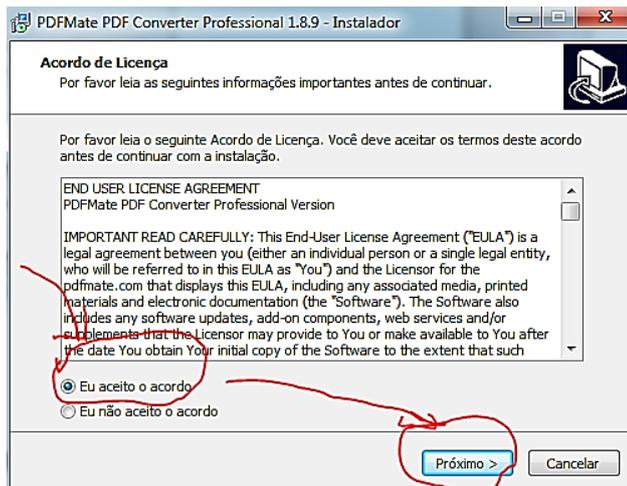
4- Clique em executar



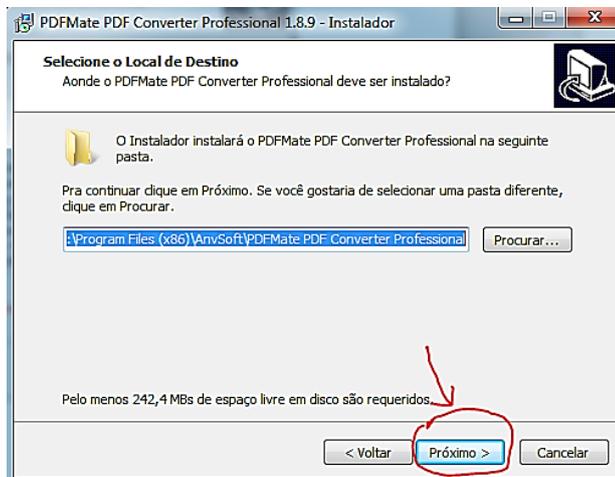
5- Escolha a língua de instalação



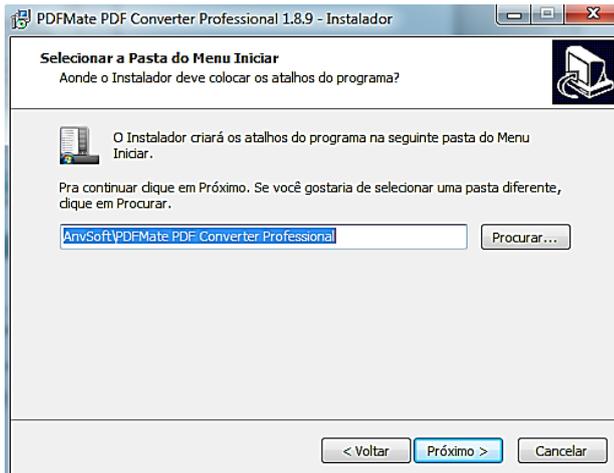
6- Aceite o contrato e clique em Próximo



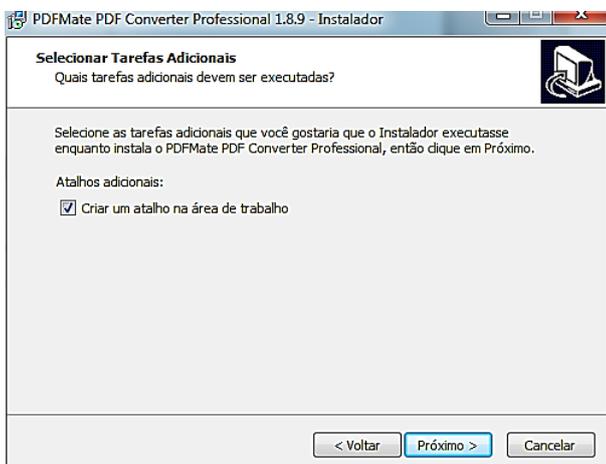
7- Clique em próximo



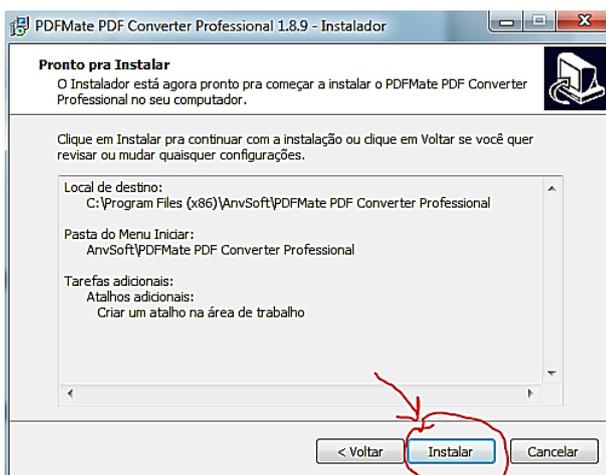
8- Clique em próximo



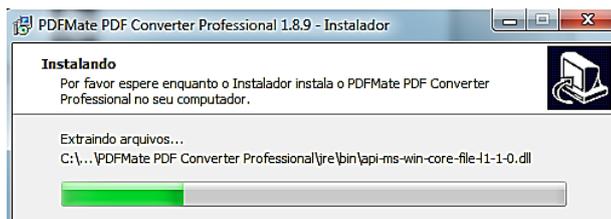
9- Aceite criar um atalho na área de trabalho e clique em próximo



10-Finalmente, clique em instalar



11-Aguarde até que conclua



12-Terminando, clique em concluir e a janela de instalação é fechada



13-FIM