

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ROGÉRIO RANTHUM

**PLATAFORMA DIGITAL PARA ANÁLISE DO PROCESSO DA TRANSPOSIÇÃO
DIDÁTICA, NA ELABORAÇÃO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS**

PONTA GROSSA

2023

ROGÉRIO RANTHUM

**PLATAFORMA DIGITAL PARA ANÁLISE DO PROCESSO DA TRANSPOSIÇÃO
DIDÁTICA, NA ELABORAÇÃO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS**

Produto educacional apresentado como requisito para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson
Coorientador: Prof. Dr. Edson Armando Silva

PONTA GROSSA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

LISTA DE FIGURAS

Figura 14 - BookScanner	6
Figura 15 - Fluxo do produto	7
Figura 16 - Telas do Sistema Computacional	8
Figura 17 - Tela Inicial ScanTaylor.....	9
Figura 18 - Tela ScanTaylor com imagens brutas	9
Figura 19 - ScanTaylor com Imagens Tratadas	10
Figura 20 - Tela Abertura Software para gerar PDF	11
Figura 21 - Tela com Imagens Tratadas	11
Figura 22 - Tela OMEKA.....	12

SUMÁRIO

1	CONTEXTO DA PLATAFORMA DIGITAL PARA ANÁLISE DO PROCESSO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA, NA ELABORAÇÃO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS	4
2	FUNCIONAMENTO DA PLATAFORMA DIGITAL PARA ANÁLISE DO PROCESSO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA, NA ELABORAÇÃO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS	6
	REFERÊNCIAS	13

1 CONTEXTO DA PLATAFORMA DIGITAL PARA ANÁLISE DO PROCESSO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA, NA ELABORAÇÃO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS

As relações estão se transformando ao redor do mundo, observa-se que as tecnologias estão presentes no dia-a-dia das pessoas, mesmo que não percebam, a maneira de comunicação está sendo realizada através de ferramentas tecnológicas, tais como o *e-mail*, *whatts*, as videochamadas, fazem parte do nosso cotidiano. Nas escolas, a realidade é a mesma, professores e alunos, estão conectados, e esta conexão requer uma mudança na forma com que as disciplinas sejam ministradas, os docentes denominados nativos-digitais, não se fixam apenas nos livros didáticos, é necessário um novo caminhar em direção ao suporte tecnológico para a educação.

A produção de materiais didáticos digitais tiveram um aumento significativo nos últimos dez anos, apoiados nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, sendo que em alguns casos estes materiais apresentam divergências em relação as obras originais, sejam elas livros clássicos, ou teses, denominados pela teoria da Transposição Didática de Saber Sábio, este saber quando transpostos para os matérias didáticos, em especial os livros didáticos, os chamado Saber a Ensinar, podem sofrer alguns distorções.

Atentos a estas fragilidades os autores, Silva e Changas (2017), suscitam a questão do erro na transposição didática mais especificamente na questão dos números quânticos, resultando em um distanciamento, descaracterização e descontextualização desse campo de conhecimento, gerando diversas dificuldades para o processo de ensino-aprendizagem desse conteúdo de Química, enfatizando a necessidade da busca pelos autores dos livros didáticos de sanar, ou ao menos minimizar os erros, para que os conceitos científicos não sejam descontextualizados no conteúdo.

Muito além da questão do erro, Santos, Santos e Queiroz (2022, p. 45) trazem a preocupação quanto à superficialidade do conteúdo, após analisar o material didático desenvolvido para atender as necessidades do ensino remoto em decorrência da pandemia da Covid-19, uma vez que:

A biotecnologia é uma área multidisciplinar que utiliza agentes biológicos cujas aplicações contribuem para resolução de problemas e produtos úteis, diferente do caderno de apoio, que conceituou de forma superficial e, suas contribuições estão resumidas em listas, exceto o processo de fermentação, além de apresentar

sugestões de leitura através de links por vezes inacessíveis (SANTOS; SANTOS; QUEIROZ, 2022, p. 45).

Diante de momentos emergenciais como foi a questão pandêmica que assolou o mundo a partir do final de 2019, suscitando a necessidade do isolamento social, sabe-se que não tinha-se um planejamento ou modelo teórico-conceitual que norteasse o ensino remoto emergencial, e a necessidade de adaptação urgente para suprir essa fragilidade, deixou claro já de antemão as dificuldades no processo ensino-aprendizagem.

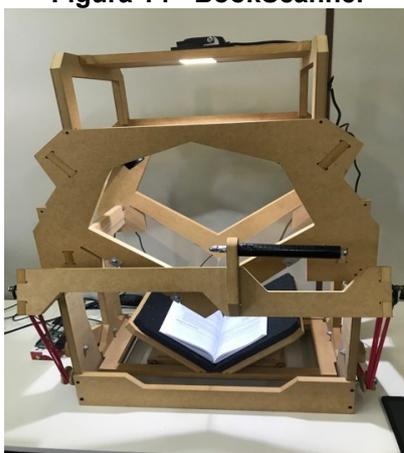
Através da análise das fragilidades do processo da transposição didática, foi proposto o desenvolvimento de uma plataforma, para que de forma gratuita e colaborativo, possa organizar em um mesmo repositório digital as obras originais e diversos materiais didáticos originados destas obras, para que professores e alunos tenham condições de confrontar o que está na obra original e o que foi transposto para o material didático produzido.

Originando assim o produto educacional denominado de Plataforma Digital para Análise do processo da Transposição didática, na elaboração dos materiais didáticos, que é resultado da pesquisa de doutorado “MÍDIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA PARA PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO”, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus Ponta Grossa.

2 FUNCIONAMENTO DA PLATAFORMA DIGITAL PARA ANÁLISE DO PROCESSO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA, NA ELABORAÇÃO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS

Na realidade brasileira livros didáticos estão distribuídos em todo o território nacional em diversas bibliotecas públicas e privadas mantidas com poucos recursos. O esforço de digitalização depende, portanto, da disponibilização de equipamentos que estejam ao alcance das bibliotecas, alunos e pesquisadores para a digitalização desses materiais didáticos. Para viabilizar o processo de captura das imagens dos livros explorou-se, uma série de projetos disponibilizados no site **DIY BOOKSCANNER**. Optou-se pelo modelo desenvolvido em MDF basicamente por três razões: custo baixo para o desenvolvimento do equipamento, eficiência na captura e portabilidade (um equipamento facilmente transportável para qualquer biblioteca), conforme a Figura 14.

Figura 14 - BookScanner



Fonte: Autoria própria (2023).

O fluxo de trabalho para a digitalização de livros didáticos e documentos passa pelas seguintes fases: captura das imagens; pós-processamento das imagens; organização, Reconhecimento Ótico de Caracteres (OCR), para a criação da camada texto do documento; a criação dos objetos digitais em PDF/A e/ou DjVu; a descrição das coleções de objetos digitais; a descrição do documento (livro didático ou outros documentos); o depósito dos documentos no Repositório Digital, O fluxo do produto é mostrado na Figura 15.

Figura 15 - Fluxo do produto



Fonte: Autoria própria (2023).

Para cada uma dessas etapas testou-se alguns softwares livres que será apresentado em seguida:

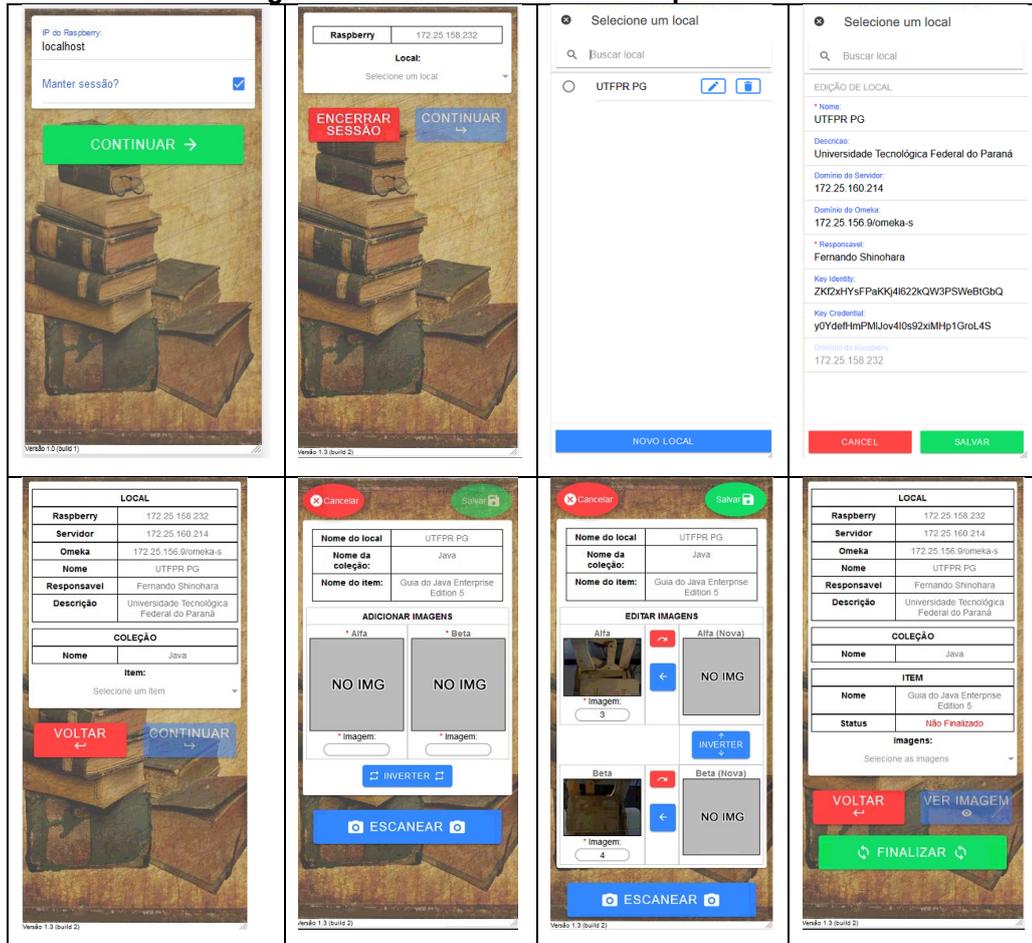
Captura e Organização inicial das imagens: Como optou-se por construir a estrutura do **Bookscanner**, esta fase de organização da captura, foi a que apresentou maiores desafios porque, normalmente este processo é controlado por softwares proprietários distribuídos com os equipamentos.

Para isso foi desenvolvido um processo, controlado por software que envolve duas câmaras digitais para captura das imagens, que poderão ser trocadas por telefones celulares, um pequeno computador, denominado **RaspberryPi**, para controle remoto das câmeras e controle de todo o processo, que conectado a qualquer dispositivo, computador, tablet ou telefone celular, dispositivos estes que conterão a interface com o usuário.

A plataforma de software que foi desenvolvida tem as seguintes funcionalidades:

- a) cria um projeto (coleção);
- b) sincroniza o projeto (coleção), criado com o Omeka;
- c) controla o disparo das câmaras,
- d) mostra as imagens para conferência,
- e) oferece a opção de refazer a captura se houver necessidade,
- f) fecha o projeto (coleção), e permite o envio das imagens, para um computador, com os softwares instalados, para dar continuidade ao fluxo de trabalho, como apresentado na Figura 16:

Figura 16 - Telas do Sistema Computacional



Fonte: Autoria própria (2023).

Na Figura 16, são apresentadas as telas do sistema computacional, desenvolvido, que, serão descritas na seguinte ordem: cima para baixo e da esquerda para direita. Nesta ordem observa-se que a primeira tela apresenta a configuração inicial do programa, necessária para a conexão do mesmo com a rede de dados do local aonde será utilizado, na segunda tela o usuário deverá cadastrar os dados referente ao local de uso. Estes dados serão utilizados posteriormente para a identificação do local que equipamento foi utilizado. Na próxima tela será necessário cadastrar os dados da coleção dos materiais didáticos que serão escaneados e na tela seguinte é a vez de cadastrar os dados referentes aos itens que compõe a coleção de materiais.

Após os cadastros iniciais, a próxima etapa é a aquisição das imagens, ressalta-se que as imagens serão adquiridas sem tratamentos, na sequencia temos a tela de edição das imagens, e por fim a tela que o operador finalizará a aquisição das imagens e sincronizará com o computador para ser executado o pré-processamento.

No desenvolvimento deste trabalho, para a digitalização dos livros didáticos, utilizou-se softwares livres. A viabilidade econômica de acesso à tecnologia cria a possibilidade de trabalhos colaborativos entre diferentes instituições.

Pós-processamento: Nesta fase do processo, o software utilizado é o **ScanTaylor**, que permite os ajustes e correção nas imagens preparando-as para a produção dos documentos digitais.

Figura 17 - Tela Inicial ScanTaylor

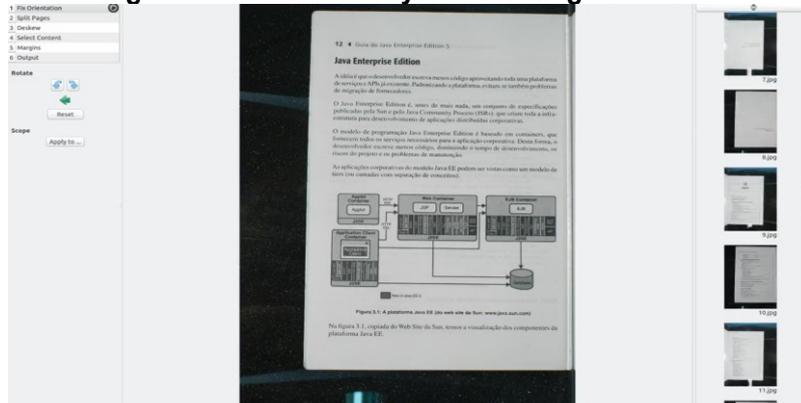


Fonte: Autoria própria (2023).

Na Figura 17 tem-se as telas do programa de computador, utilizado para ajustar as imagens, coletadas pelo BookScanner

Normalmente as imagens quando são captadas, apresentam imperfeições relativas ao processo de captura, como por exemplo: Imagem distorcida, fundo preto, fora de margem, imagem torta, a curvatura do livro, entre outros detalhes, que não poderão estar presentes no arquivo final, que irá gerar o arquivo no formato PDF.

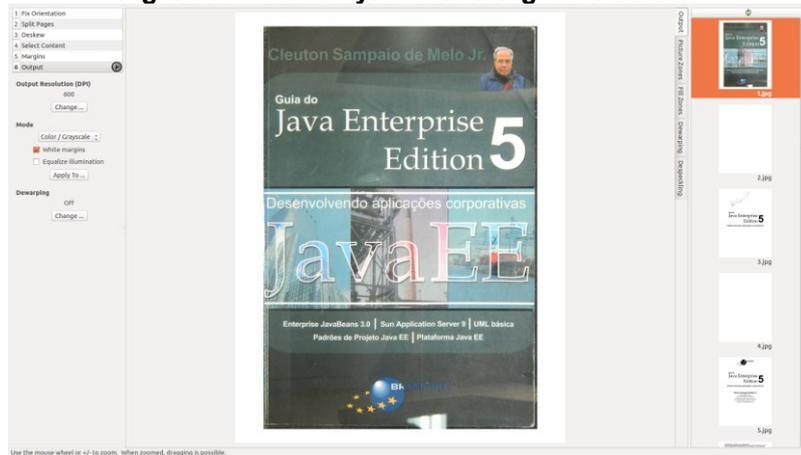
Figura 18 - Tela ScanTaylor com imagens brutas



Fonte: Autoria própria (2023).

Na Figura 18, apresenta o material didático que foi scaneado e transmitido na primeira fase do processo. Esta tela apresenta as imagens sem tratamento. Observe-se na Figura 18, no canto esquerdo, parte superior, cinco passos, para o ajuste das imagens.

Figura 19 - ScanTaylor com Imagens Tratadas



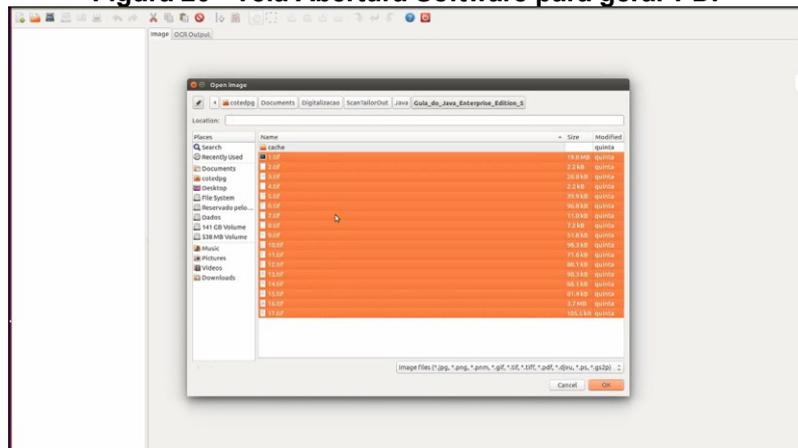
Fonte: Autoria própria (2023).

Na Figura 19 é apresentado, o livro com as correções executadas, este material ainda encontra-se, em formato JPG, e poderá ser transformado em arquivo PDF.

O Reconhecimento Ótico de Caracteres (OCR) é realizado com o **Tesseract** usado com umas interfaces gráficas denominado de **Gscan2pdf**.

Para a criação dos objetos digitais trabalhou-se com dois tipos de arquivos: o **DjVu** que tem várias qualidades desejáveis no processo - produz arquivos menores e permite a edição da camada texto - e o **PDF/A** que é o padrão mais usado para arquivamento em longo prazo. O software irá permitir que o usuário escolha em qual dos formatos deseja os arquivos. Na Figura 20 é apresentada a tela de abertura do programa **Gscan2pdf**., percebe-se, que o formato dos arquivos é o TIF, gerado no processo anterior, este formato é utilizado para tornar os arquivos menores, com a finalidade de agilizar a transformação em PDF.

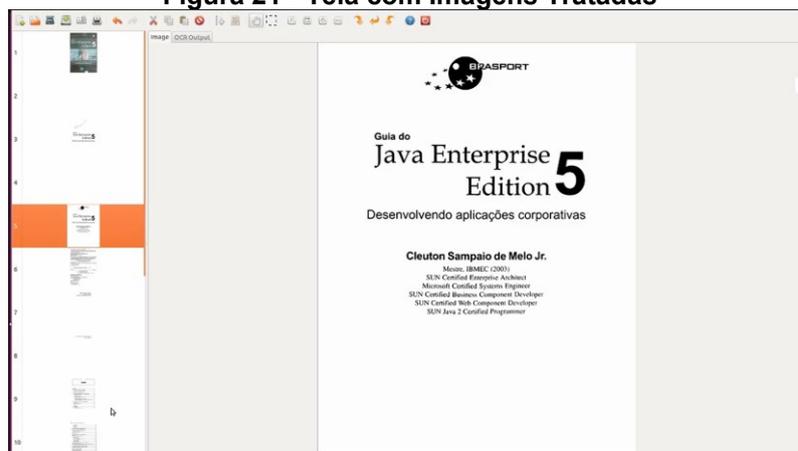
Figura 20 - Tela Abertura Software para gerar PDF



Fonte: Autoria própria (2023).

Na Figura 21 é mostrada a tela do produto **Gscan2pdf**, com as imagens carregadas, para que seja feita a transformação em PDF.

Figura 21 - Tela com Imagens Tratadas



Fonte: Autoria própria (2023).

Finalmente, para o armazenamento, a descrição do objeto digital e disponibilização dos objetos digitais criados neste processo, optou-se pela plataforma **OMEKA**. Na Figura 22 é apresentada a tela do OMEKA.

Figura 22 - Tela OMEKA



Fonte: Autoria própria (2023).

Na Figura 22 temos a tela do aplicativo OMEKA, que foi nomeada com Transposição didática do Saberes. Este software, permite organizar o saber sábio (fontes primárias, teses e artigos), o saber a ensinar (livros didáticos, apostilas, blogs) em uma coleção.

Esta figura apresenta a relação da Transposição didática externa dos artigos com o livro, e as relações de Transposição didática interna, entre o livro e os diversos materiais desenvolvido para ser ensinado aos alunos.

Após a apresentação do produto educacional, que envolve três fases, a captura das imagens através do BookScanner, o tratamento da imagem até a geração do arquivo no formato PDF, e por último da disponibilização, e organização dos arquivos em coleções digitais, no software OMEKA.

REFERÊNCIAS

SANTOS, F. L. S.; SANTOS, T. B.; QUEIROZ, M. S. Abordagem da Biotecnologia nos Cadernos de Apoio à Aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 1, p. 5781-5683, 2022.

SILVA, G. R.; CHANGAS, E. Transposição didática: uma análise do distanciamento dos saberes de química quântica nos livros didáticos do ensino médio. **Holos**, v. 7, p. 284-298, 2017.