

Eduardo de Santana Medeiros Alexandre

**Utilização de Markdown para elaboração de
TCCs: concepção e experimento da ferramenta
Limarka**

João Pessoa - PB

2017

Eduardo de Santana Medeiros Alexandre

Utilização de Markdown para elaboração de TCCs: concepção e experimento da ferramenta Limarka

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Informática.

Área de concentração: Computação.

Linha de pesquisa: Sistemas distribuídos.

Universidade Federal da Paraíba

Programa de Pós-Graduação em Informática

Orientador: Alisson Vasconcelos de Brito

Coorientador: Álvaro Francisco de Castro Medeiros

João Pessoa - PB

2017

A381u

Alexandre, Eduardo de Santana Medeiros.

Utilização de Markdown para elaboração de TCCs:
concepção e experimento da ferramenta Limarka / Eduardo
de Santana Medeiros Alexandre. - João Pessoa, 2017.
112 f. : il. -

Orientador: Alisson Vasconcelos de Brito.

Coorientador: Álvaro Francisco de Castro Medeiros.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/ PPGI

1. Processamento de texto. 2. Normas da ABNT - TCC.
3. Linguagens de computador. 4. Escrita. I. Título

UFPB/BC

CDU: 004.91(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA



Ata da Sessão Pública de Defesa de Dissertação de Mestrado de EDUARDO DE SANTANA MEDEIROS ALEXANDRE, candidato ao título de Mestre em Informática na Área de Sistemas de Computação, realizada em 24 de março de 2017.

1 Aos vinte e quatro dias do mês de março, do ano de dois mil e dezessete, às quatorze horas,
2 no Centro de Informática da Universidade Federal da Paraíba, em Mangabeira, reuniram-se
3 os membros da Banca Examinadora constituída para julgar o Trabalho Final do Sr. Eduardo
4 de Santana Medeiros Alexandre, vinculado a esta Universidade sob a matrícula nº
5 2015104963, candidato ao grau de Mestre em Informática, na área de "Sistemas de
6 Computação", na linha de pesquisa "Computação Distribuída", do Programa de Pós-
7 Graduação em Informática, da Universidade Federal da Paraíba. A comissão examinadora
8 foi composta pelos professores: Alisson Vasconcelos de Brito (PPGI-UFPB), Orientador e
9 Presidente da Banca, Álvaro Francisco de Castro Medeiros (UFPB), Examinador Externo ao
10 Programa, Gustavo Charles Peixoto de Oliveira (UFPB), Examinador Externo ao Programa,
11 Francisco Petrônio Alencar de Medeiros (IFPB), Examinador Externo à Instituição. Dando
12 início aos trabalhos, o Presidente da Banca, cumprimentou os presentes, comunicou aos
13 mesmos a finalidade da reunião e passou a palavra ao candidato para que o mesmo fizesse
14 a exposição oral do trabalho de dissertação intitulado "Utilização de Markdown para
15 elaboração de TCCs: experimento da ferramenta limarka". Concluída a exposição, o
16 candidato foi arguido pela Banca Examinadora que emitiu o seguinte parecer: "**aprovado**".
17 Do ocorrido, eu, Clauriton de Albuquerque Siebra, Coordenador do Programa de Pós-
18 Graduação em Informática, lavrei a presente ata que vai assinada por mim e pelos
19 membros da banca examinadora. João Pessoa, 24 de março de 2017.

Prof. Dr. Clauriton de Albuquerque Siebra

Clauriton de Albuquerque Siebra
Coordenador de Programa de
Pós-Graduação em Informática
SIAPE 1723491

Prof. Dr. Alisson Vasconcelos de Brito
Orientador (PPGI-UFPB)

Prof. Dr. Álvaro Francisco de Castro Medeiros
Examinador externo ao programa (UFPB)

Prof. Dr. Gustavo Charles Peixoto de Oliveira
Examinador externo ao programa (UFPB)

Prof. Dr. Francisco Petrônio Alencar de Medeiros
Examinador Externo à Instituição (IFPB)

Resumo

O tema deste trabalho é a utilização de uma linguagem de marcação leve (*Markdown*) para elaboração de trabalhos de conclusão de curso em conformidade com as Normas da ABNT. Nele relata-se o desenvolvimento da ferramenta Limarka, que possibilita a escrita de TCC através de uma linguagem de marcação leve, e um experimental, com dez alunos elaborando propostas de TCCs nela. A metodologia empregada foi experimento com entrevistas semi-estruturadas e análise qualitativa. Os objetivos da pesquisa são: implementar uma ferramenta que possibilite a escrita de TCCs em conformidade com as Normas da ABNT e avaliar sua utilização. Os principais resultados da pesquisa tiveram duas fontes: 1) *Conhecimentos resultantes do desenvolvimento da aplicação*. São eles: um TCC não deve ser produzido por ferramentas que utilizem o formato DocBook como intermediário; a comunidade abnTeX oferta uma ótima alternativa em Latex para produzir TCCs nacionais em conformidade com as Normas da ABNT; a utilização de um *template* baseado no modelo de TCC do abnTeX e a geração de códigos Latex a partir de Markdown possibilita a geração de trabalhos em conformidade com as Normas da ABNT; 2) *Conhecimentos provenientes da análise do experimento*. São eles: para a configuração do *template*, a utilização de um formulário PDF, em vez de código YAML, torna o processo de configuração mais fácil; A solução com escrita em Markdown apresentam equivalência de expressividade ao Latex, pois permite a inserção de seus códigos; existem indícios de que os usuários acharão mais fácil aprender e utilizar Markdown do que Latex. A principal conclusão do trabalho indica que é possível utilizar uma linguagem de marcação leve (Markdown) para escrita de TCCs nacionais em conformidade com as Normas da ABNT. E sua utilização deve ser incentivada pois é expressivamente equivalente a Latex, porém mais simples e fácil de ser utilizado.

Palavras-chave: Escrita. TCC. Monografia. Markup Language. Markdown. Normas da ABNT. Limarka. Latex.

Abstract

The subject of this work is the use of a lightweight markup language (Markdown) to write dissertations and theses according to the ABNT rules. This document shows the development of Limarka, a tool that makes possible to write dissertations and theses with a lightweight markup language, and a experiment involving ten students writing a proposal of dissertations or theses. The methodology used was unstructured interviews with qualitative analysis. The objectives of this research are: implement a tool to make possible write dissertations and theses according to the ABNT rules and evaluate its usage. The main outcomes of this research comes from two sources: 1) *knowledge acquired from the development of the application*. They are: a dissertation or a thesis cannot be produced from a tool that uses the DocBook format as a intermediary format. The abnTeX communitie makes available templates according to the ABNT rules. The use of a Latex templates based from abnTeX text. And the generation of Latex Code from Markdown texts. 2) *knowledge acquired from the analysis of experiments*. They are: For the configuration of the template, the use of PDF form instead of making YAML code. There are evidences that Markdown and Latex are equivalent, in capabilities, and users will find the usage of a lightweight markup language easier to learn and use than Latex. The main conclusion of this work is that it is possible to write a dissertation or a thesis using a lightweight markup and produce documents according to the ABNT rules.

Keywords: Writting. Scientific. Dissertation. Thesis. Markup Language. Markdown. ABNT. Latex. Limarka.

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
LML	Linguagem de marcação leve
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

Sumário

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Motivação	16
1.2	Objetivos	17
1.2.1	Objetivo Geral	17
1.2.2	Objetivos Específicos	17
1.3	Metodologia	18
1.4	Publicações Relacionadas	18
1.5	Estrutura da Dissertação	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1	Normas da ABNT para trabalhos acadêmicos	21
2.1.1	A Capa	22
2.1.2	Regras da ABNT para ilustrações e tabelas	23
2.1.3	Guias ou manuais conflitantes com as Normas da ABNT	23
2.1.4	Alíneas	24
2.1.5	Discussão	24
2.2	Linguagens de marcação	25
2.2.1	Docbook	26
2.2.2	Discussão	26
2.3	Linguagens de marcação leve	26
2.3.1	AsciiDoc	27
2.3.1.1	Discussão	27
2.3.2	Markdown	27
2.3.3	Limitações da sintaxe de imagens e tabelas em Markdown	28
2.3.4	Discussão	30
2.4	Recursos diversos	31
2.4.1	Pandoc	31
2.4.2	YAML	31
2.4.3	abnTeX2	32
2.4.4	Formulários em PDF	32
2.5	Considerações Finais	33
3	TRABALHOS RELACIONADOS	35
3.1	R Markdown: linguagem para reprodutibilidade de pesquisas científicas	35
3.1.1	Discussão	35

3.2	Markua: uma extensão de Markdown para editoração de livros . . .	36
3.2.1	Discussão	36
3.3	ABNTFÁCIL: formatação de trabalhos acadêmicos	37
3.3.1	Discussão	37
4	DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA LIMARKA	43
4.1	Analisar requisitos de formatação de TCCs	44
4.1.1	Requisitos de um sistema para contemplar as Normas da ABNT	45
4.2	Identificar linguagem de marcação apropriada para escrita de TCCs	46
4.2.1	Avaliação de AsciiDoc (original)	46
4.2.2	Avaliação de AsciiDoc: asciidoctor-pdf	47
4.2.3	Avaliação de AsciiDoc: asciidoctor-latex	48
4.2.4	Avaliação de Markdown original	49
4.2.5	Avaliação de Markdown: Pandoc	50
4.2.6	Avaliação de Markdown: <i>template</i> abnTeX2, formulário e processamento . .	51
4.2.7	A escolha da linguagem Markdown	52
4.3	Implementar aplicação que possibilite usuários escrever TCCs naci-	
	onais utilizando uma linguagem de marcação leve	52
4.3.1	Implementação do software Limarka	53
4.3.1.1	Testes automatizados	54
4.3.2	Implementação do formulário	55
4.3.3	<i>Template</i> customizado baseado no abnTeX2	56
4.4	Melhorias implementadas após os experimentos	56
4.5	Melhorias futuras	57
5	EXPERIMENTO E AVALIAÇÃO	59
5.1	Plano do experimento	59
5.2	Entrevistas e observações	59
5.3	Execução do experimento e análise	59
5.3.1	Perfis dos usuários	60
5.3.2	Ambiente de utilização e instalação do Limarka	61
5.3.3	Configuração	62
5.3.4	Execução	62
5.3.5	Capa, Folha de Rosto e Resumo	63
5.3.6	Citações	64
5.3.7	Figuras	66
5.3.8	Tabelas	67
5.3.9	Utilização de Markdown para elaboração de TCCs	68
5.3.10	Resumo, utilização e recomendação	69
5.4	Análise e discussão	72

5.4.1	Verificação dos requisitos	74
5.4.1.1	Requisitos funcionais	74
5.4.1.2	Requisitos não funcionais	74
6	CONCLUSÃO	77
	REFERÊNCIAS	79
	APÊNDICES	83
	APÊNDICE A – ROTEIRO DO EXPERIMENTO DO LIMARKA	85
	APÊNDICE B – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS DO EXPERIMENTO DO LIMARKA	87
	APÊNDICE C – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS COM USUÁRIOS DO LIMARKA	89
C.1	Background e perfil do usuário	89
C.2	Sobre utilização do Limarka na elaboração do TCC	90
C.3	Sobre Markdown	90
	APÊNDICE D – FORMULÁRIO DE CONFIGURAÇÃO PDF	93

1 Introdução

Durante o período de formação superior no Brasil muitos estudantes necessitam escrever um trabalho de conclusão de curso (TCC) como requisito para conclusão dos estudos. Neste momento eles são convocados a realizarem uma pesquisa científica e reportarem o trabalho através de uma monografia, dissertação ou tese – geralmente em conformidade com as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

De modo geral, o público nacional dispõe de duas alternativas para elaboração dos TCCs: utilização de um editor de texto rico (como o Microsoft Word ou Libre Office) ou utilização do Latex. A primeira alternativa demanda do usuário conhecimentos de uso avançados do editor para produzir e formatar um documento de acordo com as normas da ABNT, até mesmo quando se utiliza um modelo previamente disponibilizado.

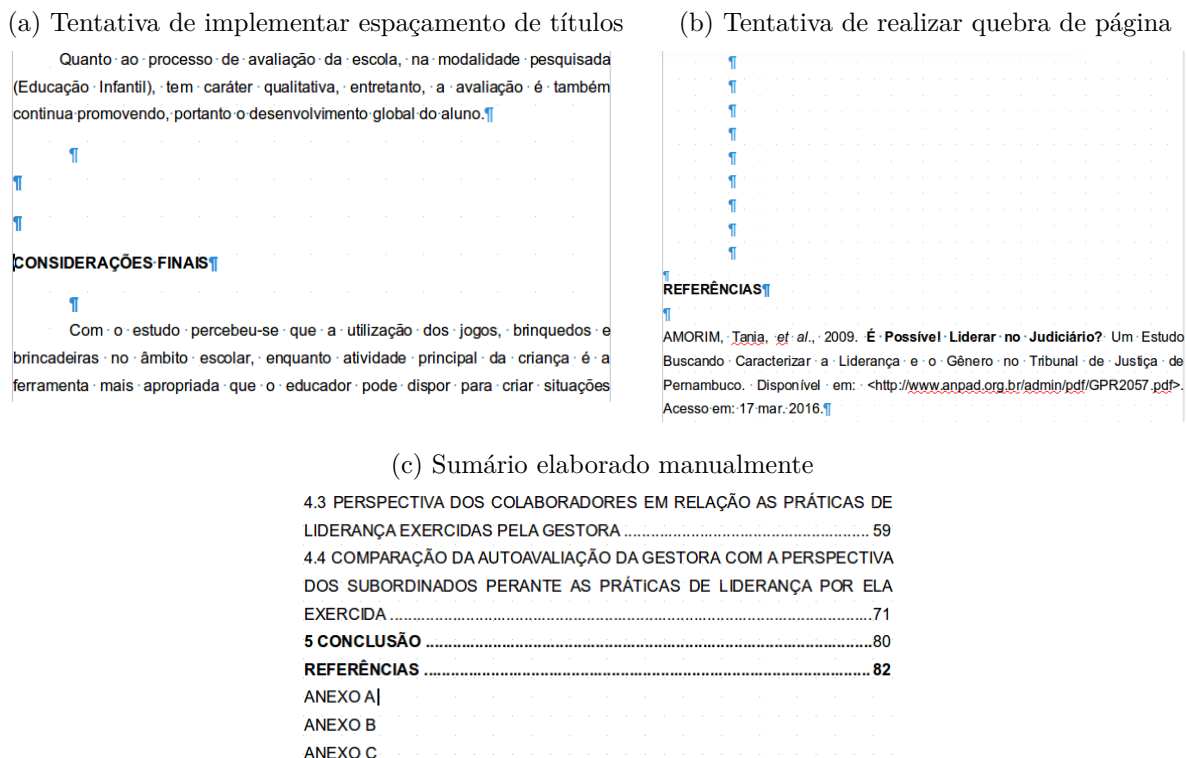
A elaboração de um trabalho de conclusão de curso em conformidade com as Normas da ABNT em um editor de texto rico (como o Word) requer conhecimentos técnicos de formatação. A Figura 1 apresenta trechos de TCCs reais empregando soluções de formatações onerosas e passíveis de erros. Alguns estudantes sem esses conhecimentos técnicos e desconhecendo as Normas são compelidos a contratarem serviços para adequarem seu trabalho às Normas da ABNT.

Embora o Latex possua uma curva de aprendizado inicial, editores *on-line* como o Overleaf (1) ou ShareLatex (2) oferecem ambientes com interfaces gráficas que possibilitam uma experiência que se assemelham aos editores de texto rico, diminuindo a curva e facilitando a escrita. Esta alternativa em conjunto com a utilização de modelos pré-configurados possibilita seus usuários abstraírem algumas regras de formatação (codificadas nos modelos). Por essa razão o Latex é conhecido por permitir seus usuários se concentrarem na elaboração do conteúdo do texto.

A utilização do Latex tem um custo: a coexistência de códigos Latex no arquivo fonte do texto, reduz sua legibilidade do arquivo fonte do texto. A baixa legibilidade do texto Latex pode ser percebida na Figura 2a, com as nomenclaturas dos códigos originadas do inglês. O usuário do Latex deve habituar-se a conviver com esses códigos em seu texto. Qual seria a alternativa sem esse custo?

O uso de linguagens de marcação leve possibilitaria obter os benefícios do Latex sem o custo de baixa legibilidade do arquivo fonte do texto. As linguagens de marcação leve (*lightweight markup language*) surgiram em diferentes contextos para elaboração de textos e mensagens de comunicação. Essas linguagens, mais simples que Latex, possibilitam que os usuários redijam utilizando uma sintaxe de fácil memorização, utilização e reconhecimento (ver Figura 2b). Seria possível utilizá-las para contemplar as exigências

Figura 1 – Soluções onerosas de formatações extraídos de TCCs reais durante o processo de Orientação



Fonte: Autor.

de produção de TCCs nacionais?

A natureza das normas exigidas no contexto nacional para elaboração de um TCC é complexa e conflitante. De forma geral, dever-se-ia exigir dos TCCs apenas contemplar as Normas da ABNT. Na prática exige-se que o estudante produza um documento que contemple uma mesclagem entre Normas da ABNT, normas da instituição/curso, orientações do orientador e histórico do que foi aceito previamente pelo curso. *Sem alterar o contexto nacional, a utilização de uma linguagem de marcação leve para elaboração de TCCs tem o desafio de contemplar peculiaridades exigidas pelas Normas da ABNT e gerenciar conflitos entre as exigências de todos esses agentes.*

Este trabalho investiga a utilização de uma linguagem de marcação leve para produção de TCCs em conformidade com as Normas da ABNT para o contexto nacional.

1.1 Motivação

A motivação deste trabalho consiste em ofertar uma solução para os estudantes nacionais elaborarem seus TCCs, beneficiando-se da utilização de uma linguagem de marcação leve para escrita do trabalho, proporcionando-lhes uma experiência alternativa ao

Figura 2 – Equivalência entre Latex e uma linguagem de marcação leve.

(a) Fonte de texto escrito em Latex, repleto de códigos e com baixa legibilidade.

```
\begin{enumerate}
\def\labelenumi{\alph{enumi}}
\tightlist
\item o texto que \emph{antecede} as alíneas terminam em dois pontos;
\item as alíneas são iniciadas por letras, seguido do carácter ``)'';
\item o texto da alínea\footnotemark deve iniciar com letra em minúsculo
e terminar com ponto e vírgula, menos a última alínea que deve terminar
com ponto.
\end{enumerate}

\footnotetext{Subalíneas possuem regras de apresentação diferente.}
```

(b) Fonte de texto escrito em uma linguagem de marcação, mais limpo e com maior legibilidade.

```
a) o texto que *antecede* as alíneas terminam em dois pontos;
b) as alíneas são iniciadas por letras, seguido do carácter ")";
c) o texto da alínea[^subalínea] deve iniciar com letra em minúsculo e
terminar com ponto e vírgula, menos a última alínea que deve terminar com
ponto.

[^subalínea]: Subalíneas possuem regras de apresentação diferente.
```

Fonte: Autor.

Latex, despreocupando-os das Normas da ABNT e demais exigências de formatação.

1.2 Objetivos

Nesta seção são apresentados o objetivo geral e os específicos da pesquisa.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho é *avaliar* o uso de uma linguagem de marcação leve para escrita de TCCs em conformidade com as Normas da ABNT.

1.2.2 Objetivos Específicos

- *Analisar* requisitos de formatação de TCCs;
- *Identificar* linguagem de marcação apropriada para a escrita de TCCs;
- *Implementar* aplicação que possibilite usuários escrever TCCs nacionais utilizando uma linguagem de marcação leve;
- *Avaliar* o uso de uma linguagem de marcação leve para a escrita de TCCs nacionais por estudantes.

1.3 Metodologia

Esta pesquisa adotou o método qualitativo. De acordo com (3) o método qualitativo deve ser empregado quando o estudo é um dos pioneiros na área e não existem dados suficientes que sugiram elaborações de hipóteses *a priori*. Portanto, a escolha do método qualitativo nessa pesquisa é justificada pela ausência de pesquisas sobre utilização da linguagem Markdown para produção de TCCs nacionais.

Para avaliação do uso da linguagem foram realizados experimentos, utilizando-se a observação e a entrevista semi-estruturada como os instrumentos de coleta de dados (Seção 5).

Os perfis dos voluntários da pesquisa foram escolhidos na tentativa de maximizar sua motivação para utilizarem a ferramenta. Por isso a pesquisa foi realizada apenas com estudantes de graduação ou pós-graduação que potencialmente precisariam escrever um TCC para concluir seus estudos e já tiveram contato com as normas da ABNT durante sua formação. Estudantes que desconhecem a problemática da elaboração de um TCC ou indivíduos que não precisarão elaborá-lo, seja por terem concluído ou abandonado os estudos, não participaram da pesquisa.

1.4 Publicações Relacionadas

O artigo (4) publicado no *Journal of Open Source Software* é um reconhecimento público que o software desenvolvido nesta pesquisa contempla:

- a) licença do software livre;
- b) documentação;
- c) *Statement of need* (afirmação do porquê a ferramenta é necessária);
- d) instruções de instalação;
- e) exemplo de uso;
- f) documentação da API;
- g) testes automatizados;
- h) guias para facilitar contribuição;
- i) descrições das funcionalidades.

1.5 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está dividida em seis capítulos, sendo o primeiro a introdução e os demais:

- Capítulo 2: Apresenta a fundamentação teórica, abordando assuntos necessários para o desenvolvimento do trabalho;
- Capítulo 3: Apresenta os trabalhos relacionado sobre criação de linguagens de marcação simples para o contexto acadêmico;
- Capítulo 4: Apresenta o cerne da pesquisa, descrevendo como os objetivos da pesquisa foram alcançados;
- Capítulo 5: Apresenta a conclusão;
- Capítulo 6: Apresenta as considerações finais.

2 Fundamentação Teórica

A fundamentação teórica do trabalho apresenta as Normas da ABNT, e alguns dos seus requisitos.

Em seguida apresentamos o projeto `abnTeX`, que implementa os requisitos das Normas da ABNT e auxiliou a popularizar o uso do `Latex` na comunidade acadêmica nacional.

Em seguida são apresentadas duas linguagens de marcação de texto: `Markdown` e `AsciiDoc`. A primeira, mais limitada, surgiu para edição de mensagens para Internet, enquanto a outra surgiu com o propósito de elaboração de livros técnicos. Ambas as linguagens não apresentam sintaxe que possibilite a implementação dos requisitos das Normas da ABNT.

O formato de arquivo de configuração `YAML` é apresentado como uma alternativa que exige conhecimentos técnicos para sua utilização.

Por fim, os formulários em `PDFs` são apresentados como alternativas de configuração mais amigável para os usuários do que os arquivos `YAML`.

2.1 Normas da ABNT para trabalhos acadêmicos

As Normas da ABNT apresentam um papel fundamental nessa pesquisa: fornecem requisitos de formatação e apresentação dos TCCs. Qualquer sistema que se proponha a permitir a escrita de TCCs nacionais deve contemplá-las. As normas da ABNT que regulam os elementos dos TCCs estão divididas nos seguintes documentos:

- ABNT NBR 14724, Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação;
- ABNT NBR 6023, Informação e documentação - Referências - Elaboração;
- ABNT NBR 6024, Informação e documentação - Numeração progressiva das seções de um documento escrito - Apresentação;
- ABNT NBR 6027, Informação e documentação - Sumário - Apresentação;
- ABNT NBR 6028, Informação e documentação - Resumo - Procedimento;
- ABNT NBR 6034, Informação e documentação - Índice - Apresentação;

- ABNT NBR 10520, Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação;
- ABNT NBR 12225, Informação e documentação - Lombada - Apresentação;
- Código de Catalogação Anglo-Americano. 2. ed. rev. 2002. São Paulo: FEBRA, 2004;
- IBGE. Normas de apresentação tabular. 3. ed. Rio de Janeiro, 1993.

Cada documento possui uma data de início de vigência, e posteriormente uma nova versão do documento poderá surgir, tornando a versão anterior obsoleta.

Fazendo-se analogia a Orientação a Objetos, as Normas da ABNT equivaleria a uma classe Abstrata. Ela contém diversas informações mas deixa deliberadamente diversos pontos em aberto tais como: tipos e tamanhos de fontes, configuração dos cabeçalhos de página, formatação do sumário, e títulos das seções etc. Os guias de formatação surgiram para auxiliar os alunos a implementarem as normas em seus trabalhos, apresentando informações específicas decididas pelos autores dos guias.

- a) um sistema que se proponha a produzir trabalhos em conformidade com as Normas da ABNT deve ser aberto para customizações;

Como as Normas podem ser implementadas de formas diferentes, além de cada instituição poder exigir normas próprias, torna-se necessário possibilitar o usuário realizar customizações que achar necessário.

- b) o que não divergir das Normas é permitido.

Os pontos em aberto das Normas permitem que sejam adicionados novos conteúdos. Se o conteúdo adicionado não for divergente do especificado nas Normas, o documento ainda é considerado conforme as Normas. Um exemplo de conteúdo adicionado nesta dissertação está presente na seção de referências, contendo trechos como “Citado n vezes nas páginas x e y” – possibilitando encontrar aonde as referências foram utilizadas.

A seguir são destacadas regras de três elementos relevantes nesta pesquisa: capa, ilustrações e tabelas.

2.1.1 A Capa

A NBR 14724 (5, p. 5-6), que normatiza a capa do trabalho, especifica que ela deve conter os seguintes elementos:

- a) nome da instituição (opcional);

- b) nome do autor;
- c) título;
- d) subtítulo;
- e) número do volume;
- f) local (cidade);
- g) ano de depósito.

2.1.2 Regras da ABNT para ilustrações e tabelas

As regras para ilustrações e tabelas são relevantes para esta pesquisa pois a sintaxe da linguagem de marcação leve escolhida para escrita dos TCCs não possibilita que a Norma seja contemplada para esses elementos. Segundo a ABNT NBR 14724:2011 (5, p. 11), ao inserir uma ilustração no texto, deveremos:

- Obrigatoriamente adicionar na parte superior: (a) o tipo da ilustração (Figura, Quadro, Tabela etc.), (b) um travessão como separador, e (c) um título para a ilustração. (Regra de apresentação);
- Obrigatoriamente adicionar na parte inferior, a fonte da imagem, mesmo que seja do próprio autor. (Regra de apresentação);
- Opcionalmente, notas explicativas e legendas também podem ser adicionadas na parte inferior. (Regra de apresentação);
- Obrigatoriamente referenciar a ilustração no texto, o mais próximo possível. (Regra de utilização).

As tabelas também possuem regras de apresentação adicionais, que são normatizadas pelo IBGE, através do documento “Normas de apresentação tabular”. Embora essas informações estejam claras nas Normas da ABNT, alguns guias de formatação apresentam instruções contraditórias, como mostrado a seguir.

2.1.3 Guias ou manuais conflitantes com as Normas da ABNT

Alguns guias de formatação disponibilizados por instituições de ensino superior estão em conflito com as Normas da ABNT. Os guias são documentos que apresentam informações adicionais (tais como tamanho ou tipo da fonte de determinados elementos) que direcionam os alunos a uma implementação das Normas, mas que não são exigências delas.

Segue exemplos de trechos de guias que estão em conflito com as Normas da ABNT:

o título [da figura] *na parte inferior*, sem ponto final, precedido da palavra FIGURA (ou GRÁFICO) e do número de ordem em algarismos arábicos, deve ser digitado em espaço simples e fonte tamanho 12, sem negrito;

na parte inferior da Figura deve constar *também* a fonte de onde foram obtidas as informações e a legenda (se houver), deve ser digitado em espaçamento simples e fonte tamanho 10, minúscula e sem negrito. Faz-se necessária a indicação completa da fonte na seção “Referências”. [...] (6, p. 7, grifo nosso)

A identificação da figura deve estar localizada em sua *parte inferior*, em letras maiúsculas, em tamanho 10, alinhada à margem lateral esquerda do texto, contendo:

[...]

3) título, precedido por *um hífen*, sem ponto final. (7, p. 6, grifo nosso)

Como pode ser visto esses trechos dos guias contêm:

- a) instruções adicionais: formatação específicas, como o tamanho da fonte, alinhamento e indicação de termos em maiúsculos;
- b) restrições adicionais: não utilizar ponto final nos títulos;
- c) contradição com a Norma: posicionamento do título na parte inferior, em vez da parte superior (ver Subseção 2.1.2 - Regras da ABNT para ilustrações e tabelas).

2.1.4 Alíneas

Segundo a norma ABNT NBR 6024:2012, as alíneas são as subdivisões das seções do texto. Algumas regras sobre as alíneas são apresentadas a seguir:

- a) o texto que antecede as alíneas terminam em dois pontos;
- b) as alíneas são iniciadas por letras, seguido do carácter “)”;
- c) o texto da alínea deve iniciar com letra em minúsculo e terminar com ponto e vírgula, menos a última alínea que deve terminar com ponto.

2.1.5 Discussão

A capa é um dos principais elementos customizados pelas instituições, costuma-se adicionar conteúdos que não estão presentes nas Normas, tais como:

- Logotipo da instituição;

- Curso ou Programa de Pós-Graduação;
- Departamento.

Um sistema para produção de TCCs nacionais deve contemplar customizações da capa e requisitos dos guias, que podem conter instruções de formatação arbitrárias.

Os estudantes podem estar sendo sobrecarregados com atividades de formatação. As instituições não são obrigadas a exigirem as Normas da ABNT para trabalhos acadêmicos e podem especificar regras próprias. Mas quando elaboram guias de formatação contraditórios sem ofertarem modelos (Word, LibreOffice e Latex), seus estudantes precisarão de um esforço maior para implementar as regras da instituição em seus trabalhos. Eles podem confundi-las e passar a considerar que as Normas da ABNT e as instruções dos Guias são idênticas. No caso extremo um estudante precisaria implementar quatro versões diferentes das Normas da ABNT nos TCCs, quando sua formação acadêmica (graduação, especialização, mestrado e doutorado) ocorrer em instituições diferentes.

2.2 Linguagens de marcação

As linguagens de marcação mais conhecidas são HTML, devido a utilização nas páginas de Internet, e XML elaborado para troca de dados através da Internet. Para esta pesquisa, o XML é relevante por ser utilizado no formato DocBook, que será apresentado na próxima seção. O padrão XML foi elaborado baseado em dez princípios (8), dentre os quais destacamos:

- Deve ser fácil de utilizar através da internet;
- Deve suportar uma grande variedade de aplicações;
- Deve ser fácil escrever programas que processem documentos XML;
- Documentos XML devem ser legíveis para os humanos e razoavelmente limpos;
- Documentos XML devem ser fáceis de serem criados (por humanos e sistemas);
- Minimizar a digitação (keystrokes) não é considerado importante em detrimento de alcançar as demais metas.

Os três primeiros princípios estão relacionados à interoperabilidade e a facilidade de processamento de documentos XML, enquanto os três últimos estão relacionados a fatores humanos: escrita e leitura.

A próxima seção apresenta uma linguagem de marcação baseada em XML, elaborada para permitir a escrita de livros.

2.2.1 Docbook

Nesta seção é apresentado o formato DocBook, uma linguagem de marcação com o propósito original de possibilitar publicação de livros técnicos.

O Docbook é um formato XML de produção de livros criado pela editora O'Reilly, especializada na produção e comercialização de livros técnicos. O formato possui diversas versões que determinam todos os elementos de um livro (9). Foram produzidas várias ferramentas para converter um documento DocBook para apresentação em diversos formatos (HTML, PDF, EPUB, etc).

Na versão 5.0, o formato DocBook possui mais de 350 *tags* para contemplar a escrita dos livros com todos os seus elementos: prefácio, preâmbulo, resumo, dedicatória, capítulo, glossário, sinopse, índice remissivo, exemplos, quadros (notas, informações, atenção), códigos fontes etc. Com o DocBook é possível separar a formatação da apresentação e configurá-la para cada formato de saída desejado.

A complexidade dessas *tags* e o número elevado de digitação necessário para escrita dos textos motivou a criação de uma linguagem mais simples, mas que fosse capaz de aproveitar todas as ferramentas (uma lista de ferramentas pode ser obtida através do link <<http://docbook.org/tools/>>) compatíveis com formato DocBook: a linguagem AsciiDoc (Seção 2.3.1).

2.2.2 Discussão

O princípio da filosofia da concepção do XML, a saber, “minimizar a digitação não é considerado importante”, não se aplica bem a atividades em que a principal ação seja a escrita por humanos. As linguagens de marcação leves apresentadas na próxima seção têm como principal requisito facilitar a escrita por humanos.

2.3 Linguagens de marcação leve

O princípio das linguagens de marcação leve (*lightweight markup languages*) é que os textos sejam fáceis de serem digitados e lidos por humanos. Elas costumam ser utilizadas para escrita de textos e composição de mensagens na Internet.

Nesta seção são apresentadas duas linguagens de marcação leve: AsciiDoc, uma linguagem originada para produção de livros no formato DocBook, e Markdown, que teve como objetivo original a escrita de mensagens e geração de código HTML.

2.3.1 AsciiDoc

Nesta seção é apresentada a linguagem de marcação leve AsciiDoc que teve como propósito original agilizar a produção de livros, através da exportação para o formato DocBook.

A linguagem AsciiDoc foi concebida para agilizar a produção de livros técnicos no formato DocBook. Em vez de escrever o livro em XML, o autor poderia utilizar a sintaxe do AsciiDoc (que requer menos digitação) e exportar os arquivos em conformidade com o padrão DocBook (10).

A AsciiDoc tem uma sintaxe mais simples para criar os elementos que correspondem às *tags* do DocBook, aceitando inclusive a inserção de código DocBook puro. Ela suporta modularização do texto em vários arquivos, permite incluir códigos fontes de arquivos externos e a saída da execução de comandos. É expansível através da criação ou instalação de filtros. Existem filtros para geração de QRCode, diagramas UML, partitura etc.

A sintaxe de criação de tabelas permite mesclar células, configurar o alinhamento de colunas (ou de células individualmente), cabeçalho e rodapé, além de possibilitar inclusão de dados externos, como um arquivo de texto separado por vírgulas. Por ter sua origem na produção de livros, é possível referenciar automaticamente quase todos os elementos, tais como: imagens, tabelas, capítulos, seções, códigos, quadros, etc.

Como diferencial para produção de livros técnicos também permite destaque automático das sintaxes de diversas linguagens de programação e inserção de códigos Latex. O curso de Licenciatura em Computação a distância da Universidade Federal da Paraíba, por exemplo, editorou livros de diferentes áreas do conhecimento utilizando esta linguagem (<<https://github.com/ufpb-computacao>>).

2.3.1.1 Discussão

Embora AsciiDoc seja uma linguagem mais expressiva que Markdown, ela exige que o usuário conheça uma sintaxe maior de símbolos e, os significados e grafias de alguns termos em inglês (tais como: *image*, *table*, *withd*, *footnote* e *preface*).

2.3.2 Markdown

Markdown é uma linguagem de marcação de texto simples que dispensa o uso de palavras-chaves (11). Sua origem foi inspirada na escrita de e-mails e seu propósito original era exclusivamente escrever para WEB (geração de código HTML). Sua filosofia é que o formato do texto escrito possua uma formatação visual similar à apresentação do documento final (12).

A Figura 3 apresenta um subconjunto da linguagem R Markdown (uma extensão

de Markdown). Na coluna esquerda (*syntax*) é apresentada a sintaxe da linguagem, na coluna do lado direito (*becomes*) temos a apresentação em HTML daquilo que seria gerado a partir do código da esquerda. É possível ver a sintaxe para itálico, negrito, capítulos e seções (*headers*), listas, tabelas etc.

Figura 3 – Apresentação da sintaxe de R Markdown

syntax	becomes
Plain text End a line with two spaces to start a new paragraph. *italics* and _italics_ **bold** and __bold__ superscript^2^ ~~strikethrough~~ [link](www.rstudio.com)	Plain text End a line with two spaces to start a new paragraph. <i>italics and italics</i> bold and bold superscript ² strikethrough link
# Header 1	Header 1
## Header 2	Header 2
### Header 3	Header 3
#### Header 4	Header 4
##### Header 5	Header 5
##### Header 6	Header 6
endash: --	endash: —
emdash: ---	emdash: —
ellipsis: ...	ellipsis: ...
inline equation: $A = \pi * r^2$	inline equation: $A = \pi * r^2$
image:	image: 
horizontal rule (or slide break):	horizontal rule (or slide break):

> block quote	block quote
* unordered list	• unordered list
* item 2	• item 2
+ sub-item 1	• sub-item 1
+ sub-item 2	• sub-item 2
1. ordered list	1. ordered list
2. item 2	2. item 2
+ sub-item 1	• sub-item 1
+ sub-item 2	• sub-item 2
Table Header Second Header	Table Header Second Header
----- -----	----- -----
Table Cell Cell 2	Table Cell Cell 2
Cell 3 Cell 4	Cell 3 Cell 4

Fonte: (13).

Várias ferramentas possuem implementações próprias do Markdown, expandindo o formato original para contemplar novos contextos e funcionalidades. Uma bastante utilizada é a Pandoc (Seção 2.4.1).

2.3.3 Limitações da sintaxe de imagens e tabelas em Markdown

Nesta seção é apresentada a notação de inclusão de imagens e tabelas no Markdown do Pandoc e destacada a sua insuficiência para atender as especificações das Normas da ABNT.

A notação original para inserir imagens (ver Código 2.1) no Markdown é simples, sendo de fácil memorização e utilização. No entanto, ela não possibilita referenciar as

Código 2.1 – Exemplo da sintaxe de Markdown para inserir uma figura

```
![Título da figura] (/caminho/da/imagem.png)
```

Código 2.2 – Exemplo da sintaxe alterada de Markdown para possibilitar referenciar a figura no texto

```
![Título da figura] (/caminho/da/imagem.png){#id}
```

Código 2.3 – Código Markdown para criação de uma Tabela

```
: Título da tabela
```

```
+-----+-----+-----+
| Fruta      | Preço      | Descrição    |
+=====+=====+=====+
| Banana     | $1.34      | - pequena    |
|            |            | - cor amarela|
+-----+-----+-----+
| Laranja    | $2.10      | - mimo do céu|
|            |            | - cor laranja|
+-----+-----+-----+
```

imagens no texto. Uma extensão do formato foi criada para superar essa limitação, um exemplo de sua notação pode ser visto em Código 2.2. Percebe-se que a inclusão do `#id` possibilita identificar essa imagem e criar mecanismo para referenciá-la unicamente.

O Markdown do Pandoc disponibiliza 4 sintaxes diferentes para elaboração de tabelas, o Código 2.3 apresenta uma delas. Essa notação não permite configurar alinhamento, e nenhuma das demais notações permite a mesclagem de células.

É válido mencionar que a edição de uma tabela, no formato apresentado, através de um editor de texto simples pode ser bastante tediosa. O Código 2.4 apresenta um possível problema de edição, ocorrido na linha 5 ao alterar o texto sobre a cor da banana. Após a alteração percebe-se que tabela não encontra-se alinhada como anteriormente, o usuário precisaria alterar o restante da tabela para mantê-la consistente com essa sintaxe de tabela. O Código 2.5 apresenta a tabela consistente novamente. Visualmente percebe-se a alteração através do aumento do tamanho da última coluna da tabela. Para que essa sintaxe de tabela seja empregada com facilidade pelo usuário é recomendado que o editor de texto utilizado implemente funcionalidades para auxiliar a edição da tabelas com essa sintaxe, tal como o Emacs que permite alterar o tamanho da coluna e incluir textos sem ocupar os espaços das demais colunas. Atualmente todas as sintaxes de tabelas em Markdown aceitas pela ferramenta Pandoc (apresentada mais adiante) não possibilitam mesclar células.

Código 2.4 – Apresentação de problema causado por edição na tabela anterior

+-----+-----+-----+	1
Fruta Preço Descrição	2
+=====+=====+=====+	3
Banana \$1.34 - pequena	4
- cores amarela ou verde	5
+-----+-----+-----+	6
Laranja \$2.10 - mimo do céu	7
- cor laranja	8
+-----+-----+-----+	9

Código 2.5 – Tabela alterada para manter a consistência após edição

+-----+-----+-----+	1
Fruta Preço Descrição	2
+=====+=====+=====+	3
Banana \$1.34 - pequena	4
- cores amarela ou verde	5
+-----+-----+-----+	6
Laranja \$2.10 - mimo do céu	7
- cor laranja	8
+-----+-----+-----+	9

2.3.4 Discussão

Duas linguagens de marcação leve foram apresentadas: AsciiDoc e Markdown. Elas possibilitam soluções que facilitam a escrita para os usuários, pois minimizam a digitação (em comparação a DocBook). No entanto, as soluções com estas linguagens teriam as seguintes limitações:

- a) falta de especificação de fonte;

A exigência das Normas da ABNT sobre a especificação da fonte de figuras e tabelas não pode ser atendidas por nenhuma das duas linguagens, pois suas sintaxes não possibilitam isso.

- b) impossibilidade de mesclar células com Markdown.

A mesclagem de células só é permitida na sintaxe de AsciiDoc, Markdown não oferece suporte para isso.

Portanto para utilizar essas linguagens de marcação leves na escrita de TCCs deve-se criar mecanismos para sanar tais limitações.

2.4 Recursos diversos

Nesta seção estão agrupados recursos diversos que são relevantes para esta pesquisa:

a) Pandoc;

Ferramenta que possibilita conversão de código Markdown para Latex.

b) YAML;

Formato de arquivo para troca de dados tipados.

c) abnTeX2;

Pacote e conjunto de modelos Latex que permite a produção de documentos em conformidades com as Normas da ABNT.

d) formulários PDF.

Recurso do arquivo PDF que possibilita utilizar um formulário para obtenção de dados do usuário.

2.4.1 Pandoc

A ferramenta Pandoc é uma das principais ferramentas que implementam a leitura de texto em Markdown. A arquitetura da ferramenta Pandoc permite converter arquivos em diferentes formatos. Ela difere de ferramentas usuais (tais como asciidoc, asciidoctor, markdown original) por possibilitar o usuário escolher quais extensões do Markdown deseja utilizar. Em outras palavras, ela possibilita configurar a sintaxe da linguagem que será utilizada. Na geração do código ela utiliza modelos internos e configuração de parâmetros no formato YAML, que será apresentado adiante.

2.4.2 YAML

Nesta seção é apresentado o formato YAML (*YAML Ain't Markup Language*), como ele agiliza a inserção de dados pelo usuário mas exige conhecimentos de estrutura de dados para sua utilização.

As configurações dos modelos na ferramenta Pandoc são realizadas através de uma *linguagem de template*. O usuário deve atribuir os valores das variáveis no formato YAML, seja em um arquivo separado ou dentro do próprio texto através da criação de um bloco de configuração YAML, como mostrado na Figura 4. Os *templates* do Pandoc processam esses valores para gerar o documento final.

O formato YAML é *tipado* e *razoavelmente permissivo* (14). O fato de ser tipado facilita o desenvolvimento de aplicações, pois as variáveis retornam com o tipo apropriado,

Figura 4 – Exemplo de um bloco de configuração no formato YAML

```

---
title: Título da obra aqui
author:
  - name: Author One
    affiliation: University of Somewhere
date: 2016
abstract: "This document provides an introduction to R Markdown, argues for its..."
keywords: "pandoc, r markdown, knitr"
geometry: margin=1in
fontfamily: mathpazo
fontsize: 11pt
bibliography: ~/Dropbox/master.bib
biblio-style: apsr
---
```

Fonte: Autor

sem necessidade do desenvolvedor realizar conversões manualmente. No código na Figura 4 as variáveis `title`, `abstract` e `date` retornariam valores do tipo *String*, *String* e *Inteiro* respectivamente. O tipo da variável `author` é um pouco mais complexo, ele é *Hash* de *Lista* de *Hash* – isso é necessário para possibilitar informar múltiplos autores.

A permissividade agiliza a inserção de dados pelo o usuário, pois permite inserir valores *String* sem aspas, como nas variáveis `title` e `fontsize`. No entanto, caso se deseje preencher um *String* com o caracter “:”, será necessário inserir todo o valor entre aspas, como na variável `abstract`. A *indentação* também é obrigatória para definir hierarquia. Na Figura 4, a variável `affiliation` não estaria relacionada a `author` se não houvesse indentação.

2.4.3 abnTeX2

O abnTeX (*ABsurd Norms for TeX*) é uma iniciativa da comunidade de software livre que teve início em 2001 com o objetivo de facilitar a produção de documentos Latex em conformidade com as Normas da ABNT. A versão atual, abnTeX2, foi oficialmente lançada em 2012 (15). O projeto oferece modelos de documentos (artigo, trabalho acadêmico, relatório técnico e projeto de pesquisa), documentação através de manuais, suporte através de grupos de discussão e um conjunto de comandos para contemplar as Normas da ABNT. O surgimento do projeto abnTeX contribuiu com a popularização da utilização do Latex para trabalhos de conclusão de curso no Brasil. Algumas instituições de ensino superior disponibilizam modificações dos modelos baseados no abnTeX e incentivam seus alunos a realizarem os trabalhos de conclusão de curso no Latex.

2.4.4 Formulários em PDF

Nesta seção apresentamos os formulários PDF como uma alternativa mais amigável (em comparação à utilização do formato YAML) para obtenção de dados do usuário para

processamento posterior.

O formato PDF foi criado pela Adobe, mas atualmente é um formato aberto mantido pela ISO (*International Organization for Standardization*). Além de textos e imagens, o formato permite a adição de botões, *formulários*, áudio, vídeo e lógica de negócios (16). Através de um software leitor de PDF e um documento com formulário, é possível solicitar ao usuário dados que podem salvos e posteriormente processados. Nesta pesquisa um formulário foi utilizado para configuração de TCCs, ele encontra-se no Apêndice D.

2.5 Considerações Finais

Neste capítulo apresentamos as normas da ABNT, as regras para utilizar ilustrações e como o projeto abnTeX popularizou o uso do Latex em trabalhos acadêmicos nacionais. Também apresentamos duas linguagens de marcação de texto: AsciiDoc e Markdown, com seus contextos de criação e suas limitações.

A ferramenta Pandoc, que implementa a linguagem Markdown, pode ser configurada para utilizar modelos Latex para geração de arquivos PDFs. Muitas configurações são inseridas pelos usuário através de arquivos ou blocos no formato YAML, que possui uma sintaxe bastante expressiva, mas um pouco complexa. A sintaxe de inserção de imagens e tabelas utilizada pelo Markdown não permite incluir notas explicativas ou informar a fonte da imagem, requisitos para produção de textos em conformidade com as Normas da ABNT.

O formato de arquivo PDF, bastante utilizado para publicação de textos, também permite a inserção e extração de dados através do recurso de formulários, fornecendo uma interface potencialmente mais amigável que o YAML.

3 Trabalhos relacionados

Nessa seção são apresentados alguns trabalhos relacionados com o da pesquisa:

- a) R Markdown: linguagem para reprodutibilidade de pesquisas científicas;

O R Markdown é apresentado como um exemplo de implementação da linguagem Markdown para possibilitar a reprodutibilidade de pesquisas científicas.

- b) proposta para utilização de Markua em dissertações;

Uma iniciativa de utilização da linguagem de marcação leve Markua para produção de dissertações é apresentado.

- c) ABNTFÁCIL: formatação de trabalhos acadêmicos.

A ferramenta comercial ABNTFÁCIL implementa uma linguagem de marcação de texto própria voltada para produção de trabalhos acadêmicos.

3.1 R Markdown: linguagem para reprodutibilidade de pesquisas científicas

Uma das iniciativas de utilização de Markdown na escrita científica é o R Markdown, disponibilizado na ferramenta R Studio (17). O RStudio é uma IDE que facilita a criação, execução e depuração de *scripts* R, utilizado principalmente para análises estatísticas.

O R Markdown é essencialmente Markdown, mas possibilita a inserção de blocos de instruções na linguagem R para realização de tratamentos estatísticos (como geração de gráficos, tabelas etc.). Durante a compilação de um documento os gráficos ou tabelas são gerados dinamicamente através da execução dos *scripts* R e inseridos no documento.

3.1.1 Discussão

A linguagem R Markdown tem o propósito de facilitar a *reprodutibilidade* de pesquisas científicas. A *replicação* de uma pesquisa consiste em executar toda a análise estatística novamente, gerar gráficos ou tabelas e incorporá-los no documento final, no mesmo ambiente de trabalho. A *reprodução* da pesquisa consiste em outro pesquisador ser capaz de reproduzir os mesmos resultados em um ambiente de trabalho diferente (18).

Supondo um artigo científico que contenha um gráfico proveniente de um análise de dados, como esse gráfico foi gerado? Quais os dados utilizados? Qual método de análise

foi empregado? Quais parâmetros foram utilizados? Através dos *scripts* R é possível especificar todas essas informações. O autor da pesquisa é o primeiro beneficiado, pois consegue facilmente replicar a análise mesmo quando os dados mudam. Se os dados da pesquisa estiverem disponibilizados publicamente, outros pesquisadores podem reproduzir o mesmo ambiente de execução e chegar aos mesmos resultados, promovendo a *reprodutibilidade* de pesquisas científicas. O livro (18) apresenta os meios para a automação da aquisição dos dados externos através de *scripts* R. Para esta pesquisa R Markdown é relevante por ser uma solução comercial que utiliza uma linguagem de marcação leve (Markdown) para escrita científica.

3.2 Markua: uma extensão de Markdown para editoração de livros

Existe uma proposta (19) de produção de dissertações para o Departamento de Minas da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) com utilização de Markua, uma linguagem de marcação leve baseada em Markdown e especializada para produção de livros (20). O Markua contém a sintaxe base do Markdown e implementa diversas extensões para contemplar as necessidades de autores de livros. Dentre as funcionalidades adicionadas estão: sintaxe própria de tabelas, que permite mesclagem de células; inclusão de vídeo e áudio; inclusão de código-fonte a partir de arquivos; inclusão de quadros ao lado e formatação de parágrafo.

A proposta requer a utilização do fluxo de trabalho disponibilizado pelo site <<https://leanpub.com>>. O autor da dissertação deveria baixar um modelo de dissertação e editá-lo localmente utilizando a sintaxe de Markua. Os conteúdos são submetidos ou sincronizados com o site através de serviços como o Dropbox, Github ou Bitbucket. Em seguida, o site geraria um PDF que deveria ser aceito pelo curso.

3.2.1 Discussão

Essa proposta pode ser considerada uma tentativa local para agilizar as produções de dissertações e diminuir o esforço empreendido pelos estudantes para produzir e formatar uma dissertação. Ao utilizar Markua e Leanpub os estudantes seriam capazes de produzir um livro facilmente, que deveria ser aceito pelo departamento como uma dissertação.

O modelo disponibilizado pelo criador da proposta tenta contemplar às normas da ABNT, fornecendo uma estrutura de pré-textual, textual e pós-textual que se assemelha às Normas. Mas o sistema não permite a parametrização dos *layouts* e estilos. Por exemplo, embora seja possível formatar um parágrafo para ser utilizado como uma citação longa, não é possível alterar sua formatação para adequar-se as normas da ABNT. O sistema também não prevê a inclusão de PDFs, um recurso desejado para apresentar artigos publicados ou Anexos nos TCCs. O sistema do Leanpub foi projetado para produção de

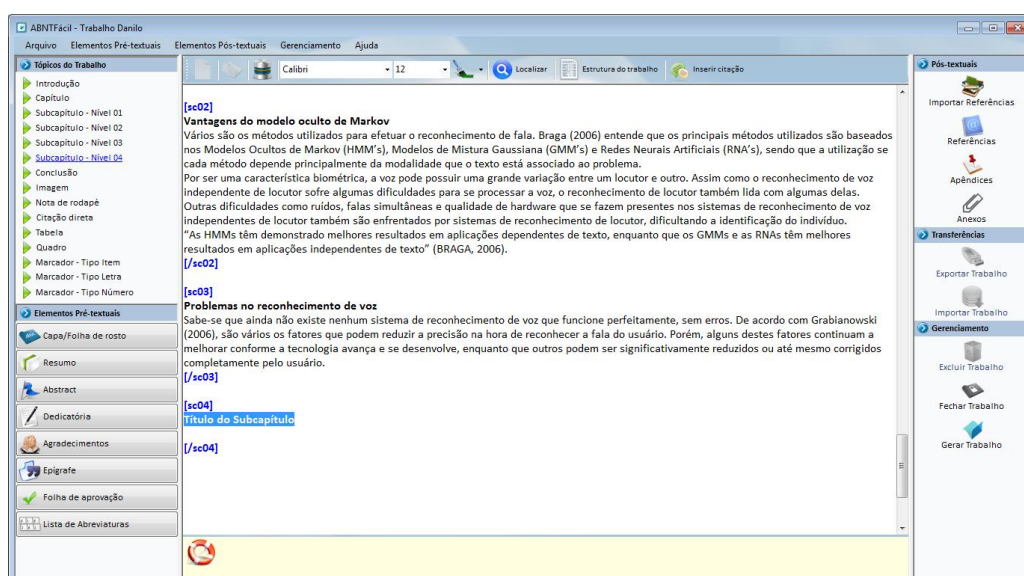
livros em diversos formatos, incluindo PDFs e formatos específicos para leitores de livros digitais, e por isso disponibiliza recursos para ambientes específicos.

3.3 ABNTFÁCIL: formatação de trabalhos acadêmicos

A elaboração de uma linguagem para produção de trabalhos acadêmicos em conformidade com as normas da ABNT não é algo inédito. Existe um software nacional que implementa uma linguagem de marcação própria, concebida com esse propósito.

O software ABNTFÁCIL (Figura 5) possui duas notações: a linguagem de edição e formulários para configuração de diversos elementos (21). O processo de compilação utiliza macros do MS-Word, que geram os documentos com a formatação apropriada.

Figura 5 – Apresentação do Software ABNTFÁCIL



Fonte: 21.

A linguagem do ABNTFÁCIL utiliza *tags*, com formato parecido com XML. Todas as *tags* são em português (ver Figuras 6 e curtas 7), sendo fáceis de serem memorizadas e digitadas. O ABNTFÁCIL utiliza formulários para configurar vários elementos, tais como Folha de Rosto (Figura 8), Quadros (Figura 9 e 10). Além de implementar um gestor de referências próprio (Figura 11) e mecanismos para referenciá-las, através de formulários.

3.3.1 Discussão

O sistema comercial ABNTFÁCIL implementou uma linguagem de marcação especializada para o público nacional, em que mesclou conceitos das normas da ABNT com recursos do Word. Apesar de o ABNTFÁCIL ser uma solução especializada nas Normas da

Figura 6 – Tags com abertura e fechamento do ABNTFÁCIL

Tag Inicial	Tag Final	Funcionalidade
[int]	[/int]	Delimitam o início e fim da Introdução
[cap]	[/cap]	Delimita o início e o fim do princípio do Capítulo
[sc01]	[/sc01]	Delimita o início e o fim do Subcapítulo de nível 01
[sc02]	[/sc02]	Delimita o início e o fim do Subcapítulo de nível 02
[sc03]	[/sc03]	Delimita o início e o fim do Subcapítulo de nível 03
[sc04]	[/sc04]	Delimita o início e o fim do Subcapítulo de nível 04
[con]	[/con]	Delimita o início e o fim da Conclusão
[img]	[/img]	Delimita o início e o fim da adição de uma figura no trabalho
[ctd]	[/ctd]	Delimita o início e o fim de uma citação direta com mais de três linhas
[mci]	[/mci]	Delimita o início e o fim da sessão de marcadores do tipo itens
[mcl]	[/mcl]	Delimita o início e o fim da sessão de marcadores do tipo letras
[mcn]	[/mcn]	Delimita o início e o fim da sessão de marcadores do tipo números

Fonte: 21.

Figura 7 – Tags independentes do ABNTFÁCIL

Tag	Funcionalidade
[NRP]	Marca a existência de uma nota de rodapé
[TAB]	Marca a existência de uma tabela
[QDR]	Marca a existência de um quadro

Fonte: 21.

Figura 8 – Configuração da folha de rosto através de formulário

Prático | TCC - Capa

Capa do trabalho

doc

Título do Trabalho
 Estudo de Aplicações tecnológicas em processamento de voz

Subtítulo

Autor(es) do trabalho
 Danilo Botelho Lima

Curso
 Sistemas de Informação

Instituição de Ensino
 Faculdades Associadas de Ariquemes

Município
 Ariquemes

Estado
 RO

Ano
 2015

Motivo
 Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação das Faculdades Associadas de Ariquemes.

Orientador:
 Professor Mestre Alexandre Serra Coucello Fonseca

Logotipo da Faculdade:



Excluir Alterar

Salvar Fechar

Fonte: 21.

Figura 9 – Configuração para inserção de Quadro através de formulário

Prático | Quadros

Adicionar Coluna Excluir Coluna Salvar

Tipos de biometria	Nível de precisão
Reconhecimento de voz	Alto
Reconhecimento de mão	Média
Reconhecimento da íris	Alto
Reconhecimento da digital	Alto
*	

Trabalhando com Quadros

Legenda do Quadro: Nível de precisão dos tipos de reconhecimentos biométricos

Fonte dos dados: Revista YYYY, 2009

Fonte: 21.

Figura 10 – Apresentação da tag de Quadro no documento

ABNTFácil - Trabalho Exemplo

Arquivo Elementos Pré-textuais Elementos Pós-textuais Gerenciamento Ajuda

Calibri 12 Localizar Estrutura do trabalho Inserir citação

[cap]
Inteligência Artificial
Russel e Norvig (2004) definem que a Inteligência Artificial (IA) é umas das ciências existentes mais recentes que, atualmente, abrange uma grande variedade de subcampos que vão desde atividades de uso geral, como aprendizado e percepção, chegando a tarefas bem mais específicas como demonstração de teoremas matemáticos, diagnósticos de doenças e jogos de xadrez. Os primeiros anos da IA, apesar de forma limitada, foram repletos de sucesso, levando-se em consideração os primitivos computadores da época, bem como suas ferramentas de programação e o fato de que apenas alguns anos antes os computadores eram vistos como meros objetos que efetuavam operações aritméticas, nada mais, causando espanto a idéia de que um computador pudesse realizar qualquer atividade que fosse remotamente inteligente.

[QDR01]
O primeiro trabalho reconhecido dentro da IA foi realizado por Warren McCulloch e Walter Pitts no ano de 1943. Ambos propuseram um modelo de neurônios artificiais, no qual, cada um se caracteriza por estar "ligado" ou "desligado", tendo seus estados alterados pela estimulação de um número suficiente de neurônios vizinhos. Sendo assim, seu estado era considerado concreto conforme o estímulo adequado. Como exemplo, eles mostraram que através de determinada rede de neurônios conectados poderiam calcular qualquer função que fosse definida de forma lógica. Donald Hebb, demonstrando o que ocorrem entre os neurônios atuais.

[sc01]
Sistemas baseado em conhecimento
Para Ganascia (1997), ainda que no início do século XX, o confronto entre homem e máquina parecia mais como um confronto corpo a corpo, um conflito entre capacidades mentais, sabe-se que os computadores sempre precisarão de um suporte físico. Do mesmo modo que, para conduzir um veículo, deve-se saber que um pedal permite acelerar, outro pedal frear ou embrear, sem que seja necessário conhecer todos os detalhes do processo eletrônico em jogo. Constituídos por um enorme número de componentes, os computadores têm na sua composição, formas muitas vezes complexas, tão complicadas que seus usuários não poderiam visualizar o conjunto em mente a todo instante. Por isso, através do pensamento, para facilitar o acesso aos computadores, procurou-se o equivalente ao que representam os pedais do automóvel, assimilando a máquina como um órgão dotado de capacidades lógicas. Utilize essa opção sempre que você precisar inserir quadros no trabalho. Quando você adiciona um quadro, o ABNTFácil insere uma tag de marcação [QDR00X] onde XX é o número do quadro. Exemplo: [QDR01], [QDR02] e assim por diante. Para alterar um quadro basta dar dois cliques sobre ele.

Indicativo de existência de Quadro. Ao interagir com o Microsoft Word, o Quadro será exibido e formatado corretamente.

Pós-textuais

- Importar Referências
- Referências
- Apêndices
- Anexos
- Transferências
- Exportar Trabalho
- Importar Trabalho
- Gerenciamento
- Excluir Trabalho
- Fechar Trabalho
- Gerar Trabalho

Elementos Pré-textuais

- Capa/Folha de rosto
- Resumo
- Abstract
- Dedicatória
- Agradecimentos
- Epígrafe
- Folha de aprovação
- Lista de Abreviaturas

Fonte: 21.

Figura 11 – Formulário de cadastro de uma referência de Artigo

Prático

Tipo de referência: Artigos de revistas Listar referências cadastradas

Autor(es): ✓
 Eduardo Paes Lira; Sérgio Andrade; Carlos Nascimento; Marta Gonçalves
 Em caso de mais de um autor, separe os nomes com ponto e vírgula (;)

☐ Autor Entidade

Título do artigo: ✓
 Economia digital

Título da publicação: ✓
 Exame

Cidade: ✓ São Paulo Número do volume: 24 Número da edição: ✓

Página inicial do artigo: ✓ 12 Página final do artigo: ✓ 16 Mês da publicação: ✓ Maio Ano da publicação: ✓ 2009

Orientações de Preenchimento:
 Informe o ano em que a edição da revista foi publicada.
 Exemplo: 2011

Novo Salvar Excluir Cancelar

Fonte: 21.

ABNT, ele falha em implementar a Norma, expõe conceitos originados do Microsoft Word, não permite personalização e interoperabilidade, e impossibilita utilizar alguns recursos, tais como Fórmulas e Códigos.

Percebemos que algumas *tags* foram inspiradas nas normas da ABNT: **QDR** (Quadro), **TAB** (Tabela), **int** (Introdução), **NRP** (Nota de rodapé), **ctd** (Citação direta) e **img** (Imagem). E outras foram inspiradas na nomenclatura que o MS-Word utilizada para os recursos: **mci** (marcadores de itens – lista não ordenada), **mcl** (marcadores com letras – lista ordenada com letras), **mcn** (marcador de número – lista ordenada por números).

Inexistem meios para customizar a geração do documento fora os já previstos no ABNTFÁCIL. Por exemplo, não seria possível personalizar a capa e a folha de rosto, embora a alteração possa ser realizada manualmente no arquivo do Word após a geração. Adicionalmente não há suporte no ABNTFÁCIL a equações, lista de tabelas, inserção de códigos, fontes de imagens e tabelas e referenciação de conteúdos no texto. O suporte a Anexos e Apêndices é realizado através da geração de páginas em branco, as quais devem ser substituídas por páginas impressas externamente, mas mantendo a numeração exigida pela ABNT.

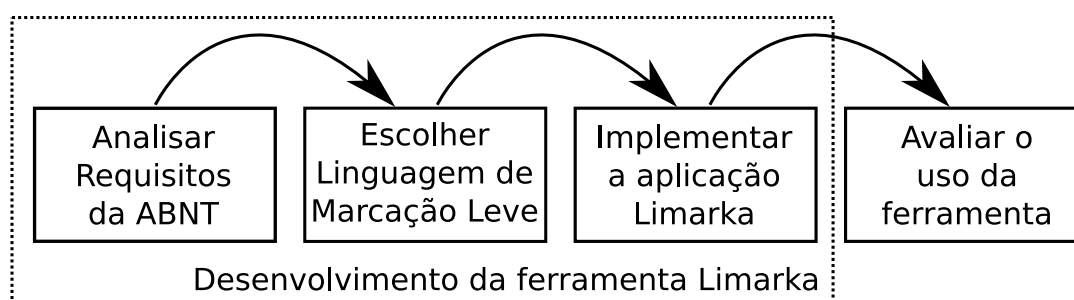
As soluções adotadas pelo ABNTFÁCIL, além de serem proprietárias, não possuem interoperabilidade com outros formatos internacionais. A sintaxe da linguagem é proprietária e não é utilizada por outros aplicativos. O sistema de referências não importa entradas salvas no formato *bibtex*. O único meio de inserir uma nova referência é através do preenchimento de formulários.

A ferramenta provavelmente tem como público-alvo estudantes da área de Humanas, que desconhecem as normas da ABNT, dispõe-se a pagar pelo aplicativo, e que não precisam inserir equações ou códigos em seus trabalhos acadêmicos.

4 Desenvolvimento da ferramenta Limarka

Para avaliar a utilização de uma linguagem de marcação leve para produção de trabalhos de conclusão de curso (TCC), foi necessário iniciar o desenvolvimento de um software. A Figura 12 apresenta o fluxo de atividade desta pesquisa, são elas:

Figura 12 – Fluxo de atividades desta pesquisa



Fonte: Autor.

- *Analisar* requisitos de formatação de TCCs;

Contribuições: Requisitos para implementar as Normas da ABNT.

- *Escolher* uma linguagem de marcação apropriada para escrita de TCCs;

Contribuições: Avaliação de linguagens, das ferramentas que as implementam, e indicação da mais apropriada para utilização.

- *Implementar* a aplicação que permita que usuários escreveram TCCs nacionais utilizando uma linguagem de marcação leve;

Contribuições: Arquitetura da ferramenta e descrições dos artefatos produzidos.

- *Avaliar* o uso de uma linguagem de marcação leve para a escrita de TCCs nacionais por estudantes.

Contribuições: Descrição do experimento de utilização da ferramenta, análise e discussão dos resultados.

Este capítulo apresenta as três primeiras atividades, que correspondem ao desenvolvimento da ferramenta Limarka. No próximo capítulo será abordado a avaliação experimental da ferramenta.

4.1 Analisar requisitos de formatação de TCCs

Os requisitos de formatação de TCCs nacionais originam-se de duas fontes:

- a) normas da ABNT;
- b) guias de formatação elaborados por instituições de ensino superior.

Um dos principais problemas em extrair requisitos das Normas da ABNT é que elas não foram elaboradas para permitir automação de formatação. Um dos manuais do `abnTeX` (22, p. 3-5) evidencia esta afirmação:

A primeira equipe do `abnTeX` usou a ABNT NBR 6023:2000 e outras normas da ABNT vigentes, em média, até 2004. Naquela época as normas eram confusas, inconsistentes e repletas de exemplos incoerentes. Atualmente a situação não é muito diferente. Porém, percebe-se que houve uma tentativa mínima dos comitês da ABNT em tornar o labor de interpretar as normas menos árduo. De toda forma, acompanhamos os autores originais do `abnTeX` e recomendamos: “Se puder não use e não peça para ninguém usar.”

[...]

A ‘norma’ 6023:2000 (2) é complicada e cheia de inconsistências. Jamais será possível gerar um estilo `bibtex` totalmente consistente com a ‘norma’, até porque nem a ‘norma’ é compatível com ela mesma. Um bom estilo bibliográfico deve ter uma linha lógica para formatação de referências. Assim, com alguns poucos exemplos, qualquer pessoa poderia deduzir os casos omissos. Nesse sentido, a ‘norma’ 6023 trafega pela contra-mão. É quase impossível deduzir sua linha lógica. O problema mais grave, no entanto, fica pela maneira de organizar nomes. A ABNT quebrou o sobrenome em duas partes. Normalmente se fala apenas em “last name”, mas agora temos o “last last name” graças à ABNT. Isso não apenas é problemático, pelo menos do ponto de vista do `bibtex`, mas é também um desrespeito ao autor citado.

Elaborar um documento de requisitos para as Normas da ABNT é um trabalho complexo, devido ao quantitativo enorme de regras, suas inconsistências, casos omissos, e instruções difíceis de serem automatizadas por sistemas. Uma iniciativa de agrupar requisitos das Normas da ABNT foi iniciada pelo grupo do `abnTeX`, mas o documento está incompleto e não está estruturado apropriadamente, tornando-se uma fonte confiável.

Dois requisitos relevantes para essa pesquisa eram a obrigatoriedade de adicionar, na parte inferior, a fonte das imagens e tabelas e referenciá-las no texto. Na maioria das

linguagens de marcação leve só existe suporte para adicionar títulos às figuras e tabelas. Não há como especificar a fonte segundo as normas da ABNT. A solução poderia ser a utilização dos comandos em `abnTeX2` para inserir estes recursos.

O sistema de referências e citações da ABNT é complexo. As Normas permitem a utilização do sistema numérico ou autor-data. Quando se utiliza o sistema numérico, não é permitido o uso de notas de rodapé. No sistema autor-data, a chamada da citação difere se o texto ocorrer dentro de parênteses ou fora deles; citação de citação existe apenas para o sistema autor-data. Todas as chamadas de citações diretas devem informar a página ou seção de origem.

A contemplação dos requisitos da ABNT seria considerada suficiente se a solução utilizasse os modelos `abnTeX2` e ofertasse seus comandos Latex (ou meios de atingir o mesmo resultado) na escrita de trabalho. Em vez de elaborar uma lista de requisitos, esta pesquisa preferiu adotar as classes e modelos Latex disponibilizados pelo projeto `abnTeX2`. Tendo sua primeira versão lançada em 2012, do `abnTeX2` passa por melhorias constantes e o seu desenvolvimento ainda encontra-se ativo. Seus modelos são as melhores referências existentes para produção de trabalhos Latex em conformidade com as Normas da ABNT. Tendo já sido utilizados e aprovados por diversas instituições nacionais de ensino.

4.1.1 Requisitos de um sistema para contemplar as Normas da ABNT

De forma geral, um sistema para escrita de TCCs nacionais utilizando uma linguagem de marcação leve deve possibilitar:

- Configuração da capa;
- Configuração dos elementos pré-textuais obrigatórios: folha de rosto, folha de aprovação, resumo e *abstract*;
- Criação de sumário automático;
- Configuração de estilos diferentes para entradas do sumário: títulos dos textuais e pré-textuais (por exemplo: as referências não numeradas e os apêndices e anexos utilizam letras como numeração);
- Configuração de estilos de capítulos, seções e texto;
- Inclusão de ilustrações, quadros e tabelas com título, fonte e possibilidade de referência no texto;
- Elaboração da seção de referências (com formatação diferenciada);
- Elaboração de apêndices e anexos;
- Escrita dos principais elementos do trabalho através de uma linguagem de marcação leve.

Os requisitos não funcionais são:

- Ser de *fácil utilização*: deve-se buscar minimizar os conhecimentos técnicos necessários para editar e gerar o documento;
- Ser *confiável* em relação as mudanças das Normas: o sistema deve proporcionar confiança aos usuários que continuará a fornecer as implementações das Normas, mesmo que elas mudem.

4.2 Identificar linguagem de marcação apropriada para escrita de TCCs

Nesta seção são apresentadas as avaliações que foram realizadas com linguagens de marcação leve, associadas às ferramentas que as implementam. Existem várias linguagens de marcação leve. Quais delas seriam apropriadas para a produção de TCCs que contemplem as Normas da ABNT? Para encontrar essa resposta foi necessário avaliar as linguagens e as ferramentas que as implementam, pois uma linguagem não pode ser avaliada dissociada de seu ambiente de utilização (23).

4.2.1 Avaliação de AsciiDoc (original)

Várias ferramentas implementam a linguagem AsciiDoc. Esta seção refere-se a avaliação da ferramenta original, escrita em Python: `asciidoc` (10) (escrito com letras em minúsculo, quando referido a ferramenta). A linguagem AsciiDoc (concebida para produção de livros) foi a primeira linguagem avaliada devido à aparente similaridade entre TCCs e livros. Segue nossa avaliação da utilização de `asciidoc` para produção de TCCs em conformidade com as Normas da ABNT:

- a) utilização do DocBook como intermediário;

A geração de PDFs do `asciidoc` utilizava uma cadeia de ferramentas. Inicialmente ela transforma código AsciiDoc em DocBook (XML), em seguida invoca a ferramenta `dblatex` (24) para transformar o código XML para Latex e iniciar a compilação para PDF.

- b) complexo para customização do PDF;

As configurações para gerar um PDF personalizado consistia em criar transformações XSLT (*eXtensible Stylesheet Language for Transformation*) para transformar o código XML para Latex. Este processo é bastante complexo.

- c) não é possível utilizar o formato DocBook como intermediário.

Não existe um mapeamento entre os elementos pré-textuais das Normas da ABNT com as *tags* da linguagem DocBook. Portanto, não é viável gerar um TCC em

conformidade com as Normas da ABNT através de uma ferramenta que utilize DocBook como intermediário.

A proposta de utilizar a linguagem AsciiDoc através da ferramenta `asciidoc` foi abortada devido à impossibilidade de se gerar um TCC em conformidade com as Normas da ABNT através do encadeamento de ferramentas que utilizem DocBook como formato intermediário.

4.2.2 Avaliação de AsciiDoc: `asciidoctor-pdf`

A ferramenta `asciidoctor-pdf` (25) se propõe a gerar PDFs a partir de texto escrito em AsciiDoc sem utilizar DocBook como intermediário (que foi um empecilho na ferramenta anterior).

Uma avaliação da utilização de `asciidoctor-pdf` para produção de TCCs em conformidade com as Normas da ABNT é feita a seguir:

- a) não utiliza DocBook como intermediário;

Na avaliação da ferramenta anterior, a utilização de DocBook como intermediário foi um empecilho para geração de um TCC com as normas da ABNT. Esta funcionalidade poderia ser benéfica para a solução.

- b) a geração do PDF ocorre sem utilizar Latex;

Isto diminui consideravelmente as dependências necessárias para sua utilização. No entanto, inviabilizaria a utilização do `abnTeX2`, que implementa as Normas da ABNT.

- c) as configurações de formatação são realizadas através de arquivos YAML;

Devido à ausência do Latex (e consequentemente do `abnTeX2`), a utilização dessa ferramenta implicaria em configurar todas as regras de formatação da ABNT manualmente.

- d) a ferramenta ainda encontra-se em estágio *alpha*

A ferramenta adverte que ainda encontra-se em estágio *alpha*, e que suas funcionalidades podem estar incompletas, incorretas ou não implementadas.

A proposta de solução com a utilização da ferramenta `asciidoctor-pdf` foi descartada devido à complexidade de implementação de todas as regras de formatação da ABNT com uma ferramenta que ainda está em estágio inicial de desenvolvimento.

4.2.3 Avaliação de AsciiDoc: asciidoctor-latex

A ferramenta `asciidoctor-latex` (26), criada em 2016 (ainda experimental), tem o propósito de gerar códigos Latex diretamente a partir de textos em AsciiDoc sem utilizar DocBook como intermediário. Esta solução mostrou-se mais fácil de ser personalizada.

A ferramenta `abnt_asciidoc` (27) foi implementada utilizando um *template engine* que criava documentos baseados nos modelos do `abnTeX2`. Os textos em AsciiDoc eram convertidos para Latex e incluídos na geração do documento. A solução utilizava uma arquitetura similar a de servidores de integração contínua, em que o usuário deveria criar um repositório no Github com o conteúdo de um modelo de TCC em AsciiDoc (28). Diversas configurações eram realizadas através da edição de arquivos no formato YAML. Em seguida o usuário configurava um *Webhook* (um serviço) em seu repositório para enviar notificações de alterações (*commits*) para um servidor. Ao receber a notificação de alteração, a implementação do servidor (29) baixava apenas as novas atualizações, iniciava a geração do código Latex e, por sua vez, iniciava a compilação do PDF. O PDF compilado juntamente com o *log* de compilação e demais arquivos temporários eram disponibilizados através de uma interface WEB. O sistema foi instalado em uma máquina virtual no Google e testado através de transcrições de monografias reais.

Do ponto de vista dos usuários, eles editavam e criavam arquivos através da interface WEB do Github, que possui um editor com destaque da sintaxe AsciiDoc. Ao salvar as alterações, o usuário precisava acessar a página do servidor WEB que apresentaria o PDF gerado ou os *logs* de erro. Esta solução permitia qualquer estudante gerar um documento PDF remotamente sem instalar aplicativos localmente.

Segue uma avaliação da utilização da linguagem AsciiDoc para produção de TCCs com essa solução:

- a) requer conhecimentos da sintaxe de YAML e Latex;

A utilização inapropriada de caracteres com significado especial na sintaxe de YAML ou no Latex (como é o caso do “&”) causavam erros de *parsing* no arquivo de configuração ou comportamento inesperado na compilação do PDF.

- b) exige validação do arquivo fonte com base na sintaxe de AsciiDoc;

As transcrições de documentos feitos no Word para AsciiDoc geravam erros de validação quando o símbolo “[” era utilizado (tem significado especial na sintaxe do AsciiDoc). Em TCCs, é comum utilizá-lo da seguinte forma: “[...]”.

- c) exige familiaridade para escrita de termos básico em inglês;

O conhecimento de nomenclaturas básicas em inglês era necessário para inserir imagens, tabelas e configurar diversos elementos: *image*, *table*, *width*, *grid*, *none*, *appendix* etc.

- d) inexistente, na linguagem, sintaxe para inserir fontes das figuras e tabelas;

Para inserir uma fonte em uma figura seria necessário criar um filtro personalizado com este propósito ou alterar o código-fonte da ferramenta `asciidoctor-pdf`. A criação desse filtro seria relativamente simples, mas descaracterizava a sintaxe padrão para inserção de imagens.

A adição de fontes nas tabelas requeria alterações do código-fonte da ferramenta `asciidoctor-pdf`. A sintaxe de tabelas é bastante complexa. A criação de um filtro para inserir uma tabela com fonte exigiria uma nova implementação de todo o processamento de tabelas, implicando em um trabalho bastante custoso. Provavelmente, seria possível incluir as fontes em figuras e tabelas se o usuário criasse esses recursos através de códigos LaTeX.

- e) fácil experimentação;

Esta infraestrutura facilitaria os testes da ferramenta com os usuários (o experimento), pois não requer a instalação de software adicional. Para os usuários reais, haveria necessidade de utilização do `git` para submissão de imagens.

- f) transparência nas orientações e escrita de trabalhos para educação a distância;

As instituições de ensino superior poderiam instalar servidores próprios para geração dos PDFs, assim facilitando o processo de orientação dos alunos em educação a distância, uma vez que os orientadores teriam acesso aos textos dos orientandos, sempre que desejassem. Seria possível até ter acesso às rotinas (horários) de trabalho dos orientandos, pois os repositórios `git` mantêm histórico das edições (*commits*) com as datas e horários em que foram realizadas.

Seria possível aos orientadores (a distância) acessarem os textos dos orientandos para adição de comentários.

- g) não contemplava todos os recursos de Asciidoc.

A ferramenta `asciidoctor-latex` foi iniciada em 2016, ainda não implementava todos os recursos da linguagem Asciidoc, estava em estágio *alfa*. Ao ser utilizada neste projeto, foram surgindo necessidades de melhorias que foram, posteriormente notificadas aos seus desenvolvedores.

Devido à falta de completude da linguagem Asciidoc (pela ferramenta `asciidoctor-latex`) a solução foi descartada.

4.2.4 Avaliação de Markdown original

O Markdown original dificilmente serviria para produção de TCCs, pois seu propósito era conversão de texto para HTML (12). Para adaptá-lo as normas da ABNT seria

necessário criar estilos CSS para formatar a página HTML de tal forma que ao solicitar a impressão da página HTML o resultado estivesse de acordo com as Normas da ABNT, isto é, seria um trabalho bastante complexo.

4.2.5 Avaliação de Markdown: Pandoc

A ferramenta Pandoc autodenomina-se um conversor universal de documentos (11). Ela permite a conversão entre diversos tipos de documentos (ver Subseção 2.4.1), através de *templates* e parâmetros configurados no formato YAML.

Segue uma avaliação da utilização da linguagem Markdown para produção de TCCs com a ferramenta Pandoc com seu *template* padrão:

- a) a configuração requer conhecimentos de Estruturas de Dados, sintaxe YAML e LaTeX;

Conforme apresentado na Subseção 2.4.2 (p. 31), para um usuário utilizar YAML nessa solução, ele precisaria conhecer bem a sintaxe de YAML, estruturas de dados (*Hash* e Lista), tipos de dados (*String*, Numérico e *Boolean*), indentação (para definir hierarquias das estruturas), *escape* de caracteres e sintaxe de caracteres especiais em LaTeX.

- b) o usuário teria dificuldade em obter suporte do código LaTeX gerado;

O código LaTeX gerado é baseado no *template* padrão de conversão para LaTeX do Pandoc. Esse código não se assemelha aos modelos do abnTeX2, tornando difícil para os usuários a obtenção de auxílio nas comunidades nacionais do LaTeX ou abnTeX.

- c) os elementos pré-textuais precisariam ser criados em LaTeX pelo usuário;

Como os elementos pré-textuais não fazem parte do *template* LaTeX padrão do Pandoc, esses conteúdos precisariam ser inseridos e configurados manualmente pelo usuário. Isto implica em realizar diversas configurações em códigos LaTeX do abnTeX2.

- d) a sintaxe de citação da linguagem suporta um único estilo de chamada de citações;

No sistema de citação Autor-Data das Normas da ABNT, as chamadas de citações são apresentadas diferentes se ocorrerem dentro de parênteses ou fora deles. Com essa solução somente uma forma poderia ser empregada no texto.

- e) inexistente suporte na sintaxe da linguagem para especificação de fonte de ilustrações e tabelas.

Todas as imagens e tabelas precisariam ser escritas em LaTeX, único meio de adicionar as fontes em figuras e tabelas de modo que obedeçam às Normas da ABNT.

Também houve uma iniciativa anterior (30), que foi adicionada como contribuição nos repositórios do abnTeX, que visou a este mesmo objetivo: *produzir documentos em conformidade com as normas da ABNT parametrizando o modelo padrão do Pandoc e utilizando os estilos do abnTeX2*. Embora os arquivos foram mantidos para referência, mas a iniciativa não produziu resultados significativos.

Apesar da avaliação apresentar pontos negativos, a utilização da ferramenta Pandoc foi promissora ao possibilitar utilização de *templates* customizados. A solução de utilização de Pandoc com o *template* padrão foi descartada, em detrimento da utilização de um customizado baseado no abnTeX2 apresentado na próxima seção.

4.2.6 Avaliação de Markdown: *template* abnTeX2, formulário e processamento

Esta solução é uma evolução da anterior (que utilizava o *template* padrão do Pandoc) e tem as seguintes características:

- a) utilização de um *template* customizado baseado no abnTeX2;

A elaboração de um *template* customizado possibilita esconder do usuário os códigos Latex necessários para geração dos elementos pré-textuais. A apresentação dos elementos pré-textuais seriam configuradas através do formulário.

- b) utilização de formulário em vez de arquivo YAML;

A complexidade de configuração do YAML seria substituída por um formulário. A partir dos dados preenchidos, um arquivo YAML intermediário seria gerado com sintaxe apropriada para utilização com o Pandoc. Através do formulário seria possível escolher as principais configurações utilizadas pelas instituições nacionais.

- c) o processamento do formulário requer um software extra;

Um software precisaria ser desenvolvido para processar o formulário e gerar o PDF.

- d) as figuras, tabelas e quadros precisariam ser inseridas através de código Latex;

Como a linguagem Markdown (do Pandoc) não tem sintaxe para inserir fontes de figuras e tabelas, estes recursos precisariam ser escritos em Latex pelo usuário.

Outra possibilidade seria estender a sintaxe da linguagem Markdown através da criação de um filtro que processasse o texto e gerasse os códigos Latex desses recursos.

- e) possibilitar customizações não previstas.

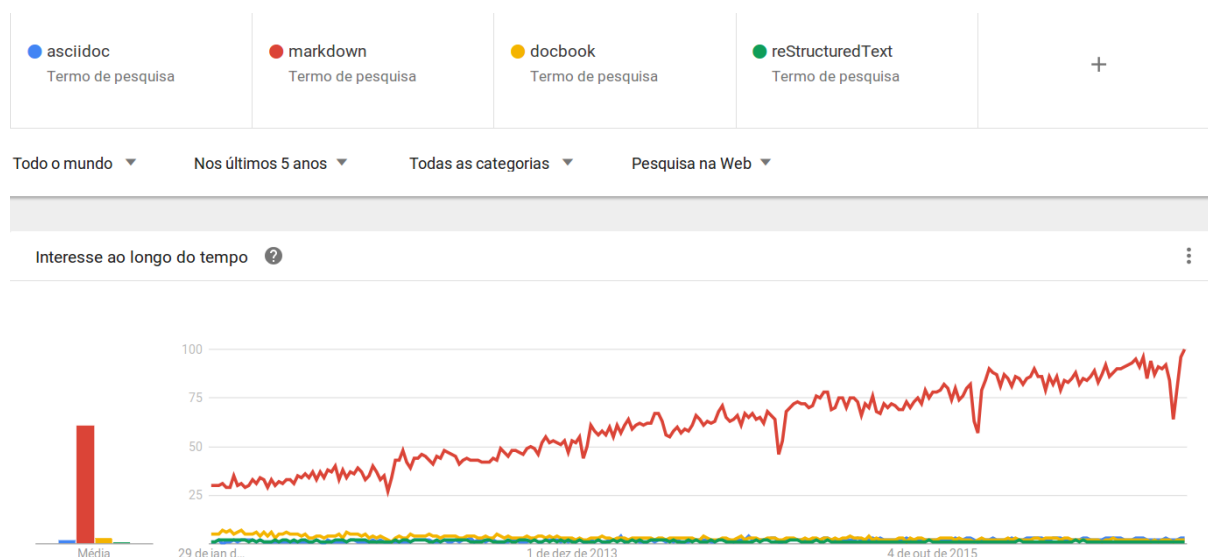
Configurações específicas poderiam ser realizadas através da inclusão de códigos Latex diretamente no *template* baseado no abnTeX2.

Essa foi a solução escolhida para implementação, pois possibilitaria produzir documentos em conformidade com as Normas da ABNT.

4.2.7 A escolha da linguagem Markdown

A escolha da linguagem Markdown para escrita de TCCs foi apropriada? A Figura 13 mostra a comparação de consultas, nos últimos 5 anos, realizadas no Google Trends pelas linguagens de marcações indicadas. A linguagem Markdown é apresentada no topo, com o interesse crescente.

Figura 13 – Comparação das consultas de linguagens de marcação



Fonte: Google Trends.

Portanto, há indícios de que escolha de Markdown para escritas de TCCs será uma solução com boa aceitação.

4.3 Implementar aplicação que possibilite usuários escrever TCCs nacionais utilizando uma linguagem de marcação leve

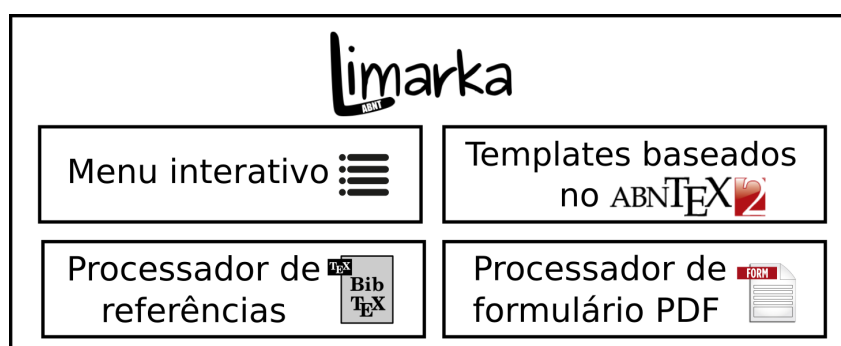
Esta seção descreve o processo de produção do software Limarka, para possibilitar escrita de TCCs nacionais utilizando Markdown.

4.3.1 Implementação do software Limarka

Nesta etapa, o software denominado como Limarka (31, 4) foi elaborado para possibilitar a escrita de TCCs nacionais. O software é mantido no Github (<<https://github.com/abntex/limarka>>) e foi desenvolvido na linguagem Ruby.

Sua arquitetura (ver Figura 14) e funcionalidades são apresentadas a seguir:

Figura 14 – Arquitetura do Limarka



Fonte: Autor

Menu interativo: para os usuários do Windows que não estão familiarizados com a execução de programas de comando de linha, foi criado um menu interativo que pode ser invocado a partir do navegador de arquivos.

Processador de referências: processa o arquivo de referência e realiza ajustes para adequá-lo ao padrão esperado pelo abnTeX2.

Templates baseados no abnTeX2: responsáveis por produzir códigos Latex compatíveis com as Normas da ABNT.

Processador de formulário: processa o formulário de configuração PDF e realiza ajustes dos valores quando necessário. Por exemplo, a especificação de palavras chaves na ABNT requer que elas sejam separadas por ponto. Caso o usuário utilize vírgula, o sistema troca e utiliza o valor correto.

O Limarka contém um conversor que exige uma estrutura de arquivos fixa, a fim de possibilitar uma experiência mais intuitiva. Por exemplo, espera-se que os conteúdos das seções de Anexos e Apêndices sejam digitados nos arquivos `anexos.md` e `apendices.md`, respectivamente.

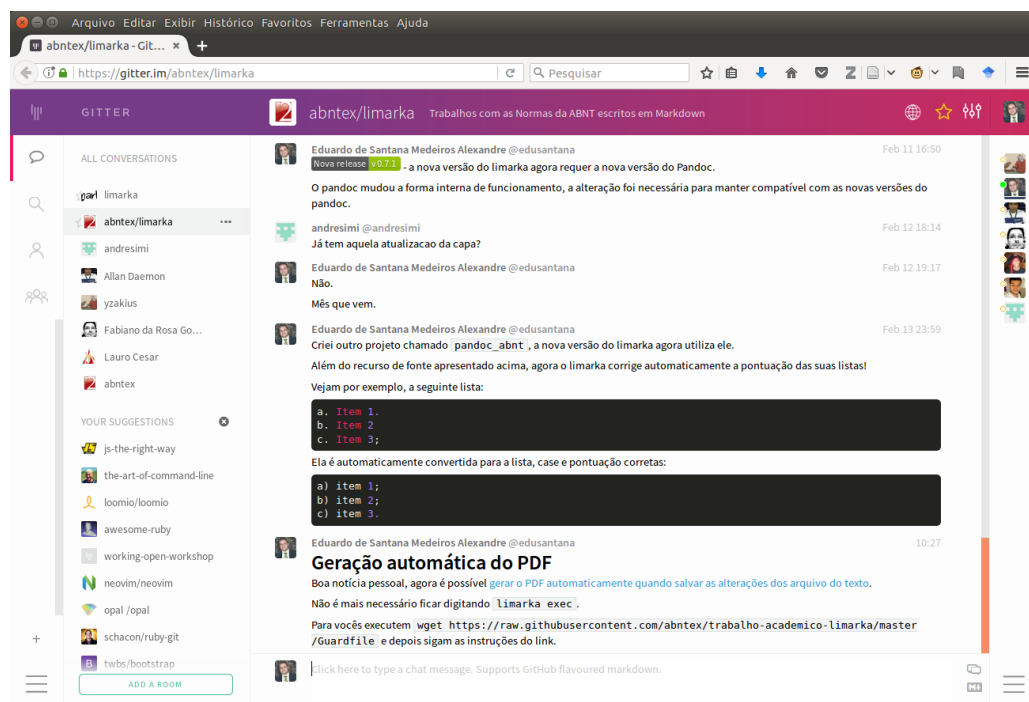
O Limarka foi inserido como um projeto de software livre dentro da comunidade abnTeX, responsável pela produção e manutenção de modelos de documentos baseados nas

Normas da ABNT. O usuário pode ter confiança de que ao serem lançadas novas versões das Normas, esta comunidade irá coordenar as atualizações dos modelos Latex utilizados nacionalmente, e o autor do Limarka (que pertence ao grupo abnTeX) irá atualizar os modelos e ferramentas necessárias para manter a ferramenta compatível com as novas versões.

Para que os usuários aprendessem a utilizar o software, foi necessário criar o suporte da ferramenta contendo:

- Documentação no formato Wiki explicando como utilizar o Limarka (<<https://github.com/abntex/limarka/wiki>>);
- Uma sala de *Chat* foi configurada no Gitter (32) para suporte aos usuários. No Gitter os usuários utilizam a sintaxe de Markdown para comunicação entre si (ver Figura 15).

Figura 15 – Chat de suporte do Limarka



Fonte: Autor

4.3.1.1 Testes automatizados

O software Limarka foi desenvolvido utilizando a metodologia BDD (*Behavior Driven Development*), que envolve a produção antecipada de testes automatizados descrevendo os comportamentos desejados para os componentes que serão implementados posteriormente (33).

A utilização de um servidor de integração contínua foi configurada no projeto para execução dos testes automatizados e garantir o funcionamento correto do Limarka, independente do ambiente de produção. Todos os resultados das execuções dos testes podem ser observados no servidor de integração contínua em <<https://travis-ci.org/abntex/limarka/builds>>.

A Figura 16 apresenta um trecho do relatório de execução dos testes, onde se pode observar que os testes foram escritos descrevendo o comportamento esperado da execução em diferentes contextos.

Figura 16 – Trecho de testes BDD demonstrando que o comportamento esperado está corretamente implementado

```

3259 Folha de Aprovação
3260   quando geração ativada
3261     é gerada segundo as Normas da ABNT no PDF
3262     e propósito personalizado
3263     é gerada com propósito personalizado
3264   quando geração desativada
3265     não é gerada no PDF
3266   quando inclusão de escaneada ativada
3267     imagens/folha-de-aprovacao-escaneada.pdf será incluído no PDF
3268
3269 Lista de Ilustrações
3270   quando ativada
3271     é gerada segundo as Normas da ABNT no PDF
3272   quando desativada
3273     não é gerada no PDF

```

Fonte: Autor.

4.3.2 Implementação do formulário

O propósito do formulário é evitar expor as sintaxes de YAML e Latex para os usuários. Além de evitar erros de sintaxe o formulário facilita realizar as configurações mais comuns. A seguir é apresentado como o formulário foi desenvolvido:

a) adoção do formato PDF;

Inicialmente pensou-se na possibilidade de implementação do formulário através de um servidor WEB embutido. Esta alternativa teria várias vantagens: os usuários estão habituados a preencher formulários através de navegadores; os formulários podem ter interfaces dinâmicas; os campos podem ser validados. A solução de formulário PDF permitiu o desenvolvimento rápido, através do software LibreOffice. Por esta razão, optou-se pela utilização do formulário PDF em vez do HTML.

- b) os campos de preenchimento no formulário utilizam a mesma sintaxe do texto;

Isto permite que o usuário insira palavras estrangeiras em itálico no resumo, utilizando a mesma sintaxe do texto. Sem o formulário, o usuário precisaria saber o código Latex para italicizar e utilizar os *escapes* apropriados para codificá-lo no arquivo YAML.

- c) escolhas das configurações são apresentadas seguindo a ordem natural de utilização.

O formulário exibe as escolhas de configurações baseando-se na ordem esperada de utilização. Por exemplo, o tipo de trabalho (monografia, dissertação ou tese) e as configurações da capa são apresentados inicialmente, enquanto as opções para incluir folha de aprovação e errata são apresentadas no final do documento.

A oferta de alternativas através de um formulário possibilita que o usuário implemente comportamentos diferentes no documento facilmente, em comparação com o processo realizado via Latex. Por exemplo, a folha de aprovação pode ser apresentada normalmente, incluída através de imagem escaneada, ou ainda removida por completo. Estas três configurações em Latex exigem códigos bastante diferentes, e esforço do usuário para compreender como configurá-los e utilizá-los. A utilização de um formulário permite uma simples seleção da intenção desejada sem a necessidade de compreensão de códigos.

4.3.3 *Template* customizado baseado no abnTeX2

O *template* foi construído baseado no modelo de trabalho de conclusão de curso mantido pela equipe do abnTeX. O *template* foi elaborado para permitir múltiplas configurações, tais como habilitar ou desabilitar: *abstract* (na qualificação não é necessário); listas de figuras, tabelas e siglas; e utilização de apêndices e anexos.

4.4 Melhorias implementadas após os experimentos

Esta seção descreve as melhorias que foram implementadas no Limarka após os experimentos. Portanto elas estão disponíveis nas novas versões da ferramenta mas os experimentos (descritos no próximo capítulo) foram realizados sem elas.

A ferramenta Pandoc (11) permite a utilização de filtros para modificar a sintaxe da linguagem. O filtro `pandoc_abnt` (34) foi elaborado com as seguintes funcionalidades:

- a) criação de quadros;

Foi criada uma sintaxe para criação de Quadros ABNT, baseada na sintaxe de tabelas de Markdown.

- b) especificação de fonte para imagens, tabelas e quadros;

A Figura 17 apresenta a documentação da nova sintaxe de figuras, que permite a especificação de sua fonte. A tabela utiliza a mesma sintaxe.

- c) correção automática de pontuação de listas e alíneas (ver Subseção 2.1.4);

Todos os itens das listas e alíneas teriam sua pontuação final corrigida para terminar com ponto e vírgula (;), menos o último item que seria finalizado com ponto (.).

- d) geração automática do PDF.

Foi adicionado um recurso para invocar a *compilação automaticamente ao salvar alterações do texto*, permitindo o usuário verificar as alterações no PDF sem esforço adicional.

Figura 17 – Apresentação da sintaxe de Figura com fonte na Documentação do Limarka

Figura sintaxe do Markdown

Nessa sintaxe é necessário que `Fonte:` seja digitado no próximo parágrafo após a imagem. O `width` é opcional, equivale ao tamanho da figura em relação a largura da página. O `\autoref` deve ser utilizado no texto para referenciar a imagem através de seu rótulo.

```
![Título](imagens/imagem.png){#rotulo width=100%}
```

Fonte: Autor.

Referenciando no texto:

Ver `\autoref{rotulo}`.

Ou

Ver `Figura \ref{rotulo}`.

Fonte: (31)

4.5 Melhorias futuras

As seguintes melhorias estão planejadas para a ferramenta:

- a) substituir o *templates engine* do Pandoc;

O *templates engine* do Pandoc (11) é bastante limitada. Sua sintaxe de configuração permite apenas comparar o valor de uma variável, da seguinte forma: `SE ($var) ENTÃO (...) SENÃO (...) FIM`. Ela não permite a configuração dos *templates* baseados em comparações com expressões contendo valores, como a seguir: `SE ($var==valor) ENTÃO (...)`. Essa limitação dificulta a elaboração de *templates*, sua substituição por outra *engine* (35) possibilitaria a elaboração de *templates* mais sofisticados.

b) utilização de formulário HTML;

Embora o formulário PDF seja simples de ser utilizado, uma página WEB permite mais interatividade do que um documento PDF. Seria possível adicionar validações com mensagens específicas.

c) editor de referências *on-line* embutido;

O abnTeX precisou criar campos personalizados nas entradas no formato BibTeX para contemplar as Normas da ABNT. Este editor ofertaria uma interface amigável para edição das referências neste formato.

d) geração de Resumos.

A geração do resumo baseado em marcações específicas em trechos do texto.

Em (36) é apresentado o problema vivenciado, pelo curso de Pedagogia na distância da UFPB em 2012, concernente à orientação dos os alunos de educação a distância para elaboração de resumos. Esta solução permitia que os alunos marcassem no texto os trechos que comporiam o resumo, tais como “objetivo”, “metodologia”, “resultado” etc.

5 Experimento e avaliação

Este capítulo apresenta o plano do experimento, sua execução e avaliação.

5.1 Plano do experimento

O roteiro do experimento, disponível no Apêndice A (página 85), solicitava aos voluntários a elaboração de uma proposta de monografia/dissertação fictícia que estivesse em conformidade com as Normas da ABNT, experimentando recursos mínimos da ferramenta:

- Capa, folha de rosto e resumo;
- Citações direta e indireta;
- Figura e tabela;
- Cronograma;
- Referências;
- Apêndices ou anexos (opcionais).

5.2 Entrevistas e observações

Entrevistas semiestruturadas (37, p. 44) foram conduzidas após os experimentos (as vezes alguns dias após, dependendo da disponibilidade do voluntário) utilizando o roteiro que encontra-se no Apêndice B (página 87), o qual foi elaborado para identificar os perfis dos usuários e as impressões de utilização acerca do Limarka. Durante as entrevistas, solicitou-se aos entrevistados o consentimento para publicação das gravações de forma anônima e fora-lhes explicado que não existia respostas certas ou erradas. Os áudios das entrevistas e suas transcrições encontram-se disponíveis em (38).

Não houve um protocolo para registro de observações ao decorrer das execuções dos experimentos. Posteriormente, os fatos relevantes que foram observados eram comentados durante as entrevistas com o voluntário para melhor compreensão do fenômeno ou apenas para registro oral e posterior análise.

5.3 Execução do experimento e análise

Os experimentos foram realizados em janeiro de 2017 após o retorno das férias. Um total de dez voluntários participaram dos experimentos que ocorreram em dois formatos:

a) em grupo;

O experimento em grupo foi realizado com metade dos voluntários em um laboratório de robótica na Universidade Federal da Paraíba. Todos os voluntários utilizaram o Windows em suas máquinas e instalaram as dependências do Limarka através de um *pen-drive* que foi fornecido. O experimento foi realizado pela manhã e encerrado aproximadamente após duas horas de duração.

b) individual.

Os experimentos individuais ocorreram com a outra metade dos voluntários nas acomodações da universidade ou nas residências dos voluntários. Eles utilizaram um *notebook* que ofertava o Limarka instalado no Linux e no Windows 7 virtualizado. Os experimentos duraram de 1,5 a 3 horas.

5.3.1 Perfis dos usuários

Os perfis dos voluntários estão apresentados no Quadro 1, ele foi elaborado com base nas respostas dadas durante as entrevistas. A maioria dos voluntários de Computação já utilizou Latex ou foi incentivado a utilizá-lo por seus professores. Os estudantes de Engenharia de Computação informaram ter uma disciplina no segundo período em que o professor exige que os trabalhos sejam escritos em Latex.

Relataram que, no quarto período, há outro professor na instituição que exige que os trabalhos sejam feitos com uso do *git*, o sistema de controle de versão utilizado no Github. A criação de projetos no Github (e Gitlab) sugere a criação de um arquivo README. Este arquivo, geralmente escrito em Markdown, costuma ser consultado pelos alunos de computação por conter as documentações dos software ou projetos que estão disponibilizados no Github. Estas foram as razões pelas quais os alunos de computação relataram ter tido contato com Markdown.

Quadro 1 – Perfil dos voluntários do experimento

Vol.	Formação acadêmica	Experiência c/ Latex	Experiência c/ Markdown
1	Ciência da Computação	ShareLatex	Readme/Github
2	Engenharia da Computação	Viu prof. utilizando	-
3	Engenheiro eletricista (mestrando)	Utiliza para tudo	-
4	Engenharia da Computação	Utilizou 3 vezes <i>on-line</i>	-
5	Engenharia da Computação	Miktex no Windows	-
6	Ciência da Computação	Viu prof. utilizando	-
7	Engenheiro Florestal (mestrando)	-	-
8	Engenharia de Produção	-	-
9	Engenharia da Computação	Overleaf	Readme/Github

Quadro 1 – Perfil dos voluntários do experimento

Vol.	Formação acadêmica	Experiência c/ Latex	Experiência c/ Markdown
10	Engenharia Ambiental	-	-

Fonte: Autor.

5.3.2 Ambiente de utilização e instalação do Limarka

Nesta seção são apresentados os ambientes utilizados nos experimentos, o processo de instalação do Limarka e os problemas existentes.

O Limarka, desenvolvido na linguagem Ruby, tem como dependências principais o Pandoc, o Latex e o Ruby. O Latex no Linux ocupa entre 2GB a 4Gb (instalação completa). Na distribuição do Windows, os pacotes são baixados de forma transparente sob demanda e, portanto, a primeira compilação requer mais tempo.

a) ambiente utilizado;

Ao total 8 utilizaram o Windows e 2 o Linux, com o Limarka nas versões v0.6.X.

b) instalação do Limarka e dependências.

As instalações ocorreram apenas com os voluntários no Laboratório de Robótica, com os alunos da Engenharia ou Ciência da Computação. De forma geral, no linguajar deles, acharam que a instalação foi “fácil”, “simples” ou “tranquila”.

No início do experimento em laboratório, houve necessidade de se gerar uma nova versão do Limarka, visto que a nova versão do Pandoc que estava sendo instalada apresentava erros.

Os problemas relatados na instalação das dependências foram: instalação da versão errada das dependências (32 ou 64 bits), instalação incompleta do corretor ortográfico do Notepad++ (ausência do dicionário em português) e versão incompatível do Ruby (necessidade de atualização).

Antes da utilização do Limarka, é necessário baixar o modelo de TCC para edição, seguindo as instruções do Wiki. Foi observado que um dos usuários, com pouca afinidade com informática, apresentou dificuldades para reconhecer que se tratava de um arquivo compactado, pois o Windows o abriu de forma similar a uma pasta.

5.3.3 Configuração

A configuração do Limarka é realizada em um formulário PDF (em vez de um arquivo YAML como no Pandoc). Os comentários sobre a realização da configuração utilizando esse formulário estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Depoimentos sobre a configuração através do formulário PDF

Vol.	Depoimento
1	“Fácil, pois bastava preencher um formulário no PDF”, e está habituado a preencher formulários.
2	“Foi muito fácil, nunca tinha utilizando formulário”.
3	“Simples, autoexplicativa”.
4	“Legal e didática. Intuitiva”.
5	“Simples, didática, sem problemas”.
6	Achou interessante, porque já mostrava formatado. Nunca havia utilizado um formulário em PDF.
7	“Foi um pouco diferente. Foi fácil, simples e prática. Não precisamos ficar editando o arquivo do Word. Ficamos despreocupados em editar o arquivo, porque no Word se abrir o arquivo em outro computador, com uma versão diferente, há uma desconfiguração do arquivo”.
8	“Fácil”.
9	“Foi bem fácil, já estava tudo bem explicado. Errar não tinha como. É aqui que você faz isso, e já tinha um exemplo preenchido.” [Ele utilizava os marcadores para navegar no documento, então encontrava fácil o que precisava configurar].
10	“Fácil, é só olhar para encontrar o que precisa mexer”.

Fonte: Autor.

O formulário PDF foi considerado fácil de ser utilizado.

5.3.4 Execução

A primeira execução da ferramenta no Windows é mais lenta, pois a distribuição do Latex baixa os pacotes utilizados de forma transparente para os usuários. No Linux, a primeira invocação demora alguns segundos enquanto carrega as bibliotecas do Ruby.

Existem duas formas de executar o Limarka: através de linha de comando (`limarka exec`) ou de menu interativo, que pode ser executado diretamente do navegador de arquivos no Windows. O menu interativo fica em *loop* aguardando instruções. O comando `exec` inicia a geração do PDF. Os comentários sobre a execução do Limarka estão no Quadro 3.

Quadro 3 – Depoimentos sobre a execução do Limarka

Vol.	Depoimento
1	“Foi tranquilo”. [Utilizou prompt de comando no Windows, <code>limarka exec.</code>]
2	“A execução foi tranquila demais, foi só botar <code>exec</code> ”. Primeiro utilizou <code>limarka exec</code> , depois utilizou o menu interativo para testar os dois.
3	“Simples com o menu e linha direta.”
4	“Legal. Demora na primeira vez”. [Utilizou linha de comando.]
5	[Sem problemas de execução]
6	“Na primeira vez demorou bastante”, pensou que havia travado. Mas nas próximas vezes foi fácil. Quando alterava os arquivos Markdown e configuração e executando através de <code>limarka exec</code> já aparecia o arquivo formatado. <i>Gostou de poder utilizar o mesmo editor de texto que ele utiliza no dia a dia, sublime ou notepad++. Se adapta melhor pois já utiliza o mesmo ambiente de trabalho.</i> Instalou o corretor ortográfico no Notepad++. [Invocou o menu interativo através da linha de comando]
7	“De início pareceu um pouco complicado, mas vai se acostumando com a novidade e vai se tornando prático. Mas de início há um pouco de dificuldade porque não é uma coisa que fazemos no dia a dia.”
8	“Fácil. Mas ter que abrir vários arquivos, ter que fechar antes de executar, antes de dá um Enter poderia ter um aviso”. [O leitor de PDF utilizado no Windows realiza <i>lock</i> no arquivo aberto, para invocar a geração do PDF (o Enter) era necessário fechar o leitor de PDF, o Limarka não exibia nenhuma mensagem informando isso].
9	“Foi fácil, na primeira execução demorava alguns segundos, mas nas próximas foi de boa”. [Preferiu utilizar a linha de comando. Não experimentou o menu interativo].
10	“Não conhecia nenhum dos comandos, mas é fácil de utilizar quando você conhece”. [Utilizou o Menu interativo]

Fonte: Autor.

5.3.5 Capa, Folha de Rosto e Resumo

A Capa, Folha de Rosto e Resumo são configurados no formulário PDF (ver Apêndice D). Após o preenchimento do formulário, o usuário deve invocar a geração do TCC. Os depoimentos dos voluntários sobre a elaboração desses conteúdos encontram-se no Quadro 4.

Quadro 4 – Depoimentos sobre Capa, Folha de Rosto e Resumo

Vol.	Depoimento
1	“Eram gerados automaticamente”.
2	“Tranquilo capa. Resumo, bem intuitivo. Folha de rosto também, foi fácil”.
3	“Super simples. Só no clique. No Latex precisava configurar para utilização correta. O modelo da instituição não rodava no Overleaf [<i>editor de Latex online que utilizou na Monografia</i>] por isso que precisa customizar inserindo comandos.”
4	“Tranquilo, bastava preencher o formulário”.
5	“Zero problema, muito simples, muito explicativo”.
6	“Manualmente não saberia fazer sozinho e teria que pesquisar. Rápido, questão de segundos”.
7	“Foi simples. Com o uso de alguns códigos que a ferramenta já disponibiliza. É gerado o PDF já com essas informações. No Word teria que colocar tudo, na ferramenta já está estruturado, amarrado. [Na monografia, formatou tudo desde o começo]. No Limarka se demonstrou bem mais prático, e bem amarrado nas normas da ABNT. Não tem o problema de esquecer algum tópico [elemento]”.
8	“Fácil e intuitivo”.
9	“Foi bem fácil. Não precisava escrever muita coisa, mal precisou digitar. Fácil e intuitivo. [Comparando com o Latex] aqui foi mais rápido. Lá precisava modificar pouca coisa, mas precisava procurar o que precisava configurar. E tinha algumas paradas obscuras em Latex, e aqui eu não precisava me preocupar com isso”.
10	“Foi simples, foi só trocar os dados”.

Fonte: Autor.

5.3.6 Citações

No Roteiro, era solicitado aos voluntários que realizassem uma citação indireta, uma citação direta e uma citação direta com mais de três linhas. As citações utilizam o mesmo comando Latex `\cite` e suas variações (31). No entanto, a citação direta com mais de três linhas requer um recuo no texto, que na sintaxe de Markdown é realizada iniciando uma linha com o carácter `>` (marcação de Markdown inspirada nas respostas de *e-mails*). Os depoimentos relacionados as citações estão no Quadro 5.

Quadro 5 – Depoimentos sobre à realizações de citações

Vol.	Depoimento
1	Realizou as duas citações utilizando “>”.
2	Não fez citação indireta. “Foi tranquilo, [a citação direta] foi só colocar o maior quê. Achou que cadastrar no arquivos de referências foi organizado. Por que se fosse colocar tudo em um arquivo só iria ficar um emaranhado de código, iria ficar feio. Foi melhor colocar as referências só em um lado, e depois é só chamar. Não teria porquê ficar tudo junto, a pessoa teria que passar por um monte de linhas porque tem um bloco de códigos. Da forma que está, quando abre o arquivo de texto, [a pessoa] se preocupa apenas em editar o texto” [Não conhecia o arquivo bib].
3	Utilizou citação indireta como no Latex, copiou do texto da Qualificação e colou o código que fazia referências. Não utilizou citação com mais de três linhas. [Mas não teria dificuldades em realizar].
4	Teve dificuldade porque não sabia o que era e como fazer. [Não editou o arquivo de referências].
5	Não utilizou citações.
6	Fez citação direta com mais de três linhas corretamente. [Solicitou ajuda de colega para configurar o arquivo de referências].
7	“A primeira citação foi um pouco complicada. Mas seguindo o manual do Limarka, a gente consegue facilitar a introdução dessas citações. [...] Foi um pouco diferente, pra gente que já trabalha no Word. Mas ao final, fica algo bem bacana, porque ao citar no texto, com um clique a gente vai nas referências e localiza a referência e vice e versa. Nas referências clicamos e volta para a citação no texto através do número da página, deixando mais fácil a localização e o não esquecimento de uma dessas citações quando citadas nos textos e nas referências, que é o que ocorre muito em monografias e dissertações.
8	“Foi mediano. Não foi muito fácil, nem difícil”.
9	“Foi bem fácil, a parte mais complicada era em Latex para fazer as referências. Mas já tem pronto [referindo-se aos exemplos disponibilizados no Wiki], mas na hora de usar era bem fácil”.
10	“Foi um pouquinho difícil, mas consegui fazer depois” [Só fez citações uma vez na disciplina e acha que fez incorreto. Não chegou a ler a documentação para realizar corretamente].

Fonte: Autor.

5.3.7 Figuras

No experimento, as figuras eram inseridas utilizando códigos Latex disponibilizados no Wiki ou através de comando de linha que auxiliava a criação do código permitindo a escolha da imagem e perguntando mais detalhes (título, tamanho e *label* para referência) sobre sua inserção. Para o usuário, eram ofertadas duas alternativas: copiar o código do Wiki ou invocar um comando para geração assistida do código Latex (ver Figura 18) para inserção da imagem.

Figura 18 – Instrução no Wiki sobre utilização do comando para geração assistida do código Latex para inclusão de figuras

Informando o arquivo da imagem

Utilize o subcomando `fig` para selecionar uma imagem, incluí-la e referenciá-la.

```
$ limarka fig imagens/passaro.jpg

<!--
Para referenciar essa figura no texto utilize: Figura \ref{fig:passaro}
-->
\begin{figure}[htbp]
\caption{\label{fig:passaro}Legenda da figura.}
\begin{center}
\includegraphics[width=1.0\textwidth]{imagens/passaro.jpg}
\end{center}
\legend{Fonte: Autor.}
\end{figure}
```

Fonte: (31).

Os depoimentos sobre a inclusão de figuras encontram-se no Quadro 6.

Quadro 6 – Depoimentos sobre inclusão de figuras (com código Latex) no Limarka

Vol.	Depoimento
1	“São inseridas como Latex. Só precisou colocar na pasta específica” Como já tinha conhecimento, utilizou os comandos de um arquivo que já tinha salvo [Como ele percebeu que as imagens eram incluídas em Latex, preferiu utilizou um código de outro arquivo que possuía (e que já havia testado), mas não percebeu que o código copiado era incompatível com as Normas da ABNT, pois não especificava a fonte da imagem].

Quadro 6 – Depoimentos sobre inclusão de figuras (com código Latex) no Limarka

Vol.	Depoimento
2	“Segue o mesmo modelo, pega [e altera] a origem da figura e a legenda que ela vai ter. Seria interessante colocar em um outro arquivo, gosto da ideia de abstrair a codificação” [Ele considerou que quando estava inserindo o código Latex referente a imagem estava descaracterizando o arquivo como texto. Preferia uma solução em que o código referente aos detalhes da imagem estivessem separados, como foi no caso das referências, e depois apenas invocar a inclusão da imagem. Após o encerramento da entrevista, não disponível no áudio, ao ser apresentado à sintaxe original de Markdown para inclusão de imagens (ver Subseção 2.3.3) não identificou como problemático em deixá-la no texto].
3	Simples [também utilizou um código Latex que já havia utilizado, incompatível com as Normas da ABNT].
4	Adicionou figura através do menu interativo.
5	Teve problema ao copiar o código do Github. Adicionava a imagem mas teve problema na renderização do PDF. Depois funcionou.
6	Não colocou devido ao tempo, tentou sozinho em casa e não conseguiu. [Sua entrevista ocorreu um dia após o experimento. Errou ao colocar o caminho da imagem. Não consultou o Wiki para conhecer como incluir figuras].
7	“A gente salva a imagem, numa pastinha, que a gente abre para baixar o arquivo. Dela a gente insere no texto, utilizando o menu interativo com outro <i>codigozinho</i> , já dentro das Normas da ABNT. Ficou bem bacana [a referência da figura], porque a pessoa pode clicar e vai direto para figura”.
8	“Foi mais fácil”.
9	“Foi bem simples, coloca na pasta e depois se for referenciar é bem fácil, é só uma linhazinha” [Não chegou a referenciar, mas viu como fazer].
10	Teve dificuldades para salvar a figura, estava salvando a página da figura em vez do arquivo. Não tem costume em fazer isso.

Fonte: Autor.

5.3.8 Tabelas

As figuras eram inseridas utilizando códigos Latex disponibilizado no Wiki ou através de comando de linha que fornece o mesmo conteúdo (acessível mesmo que o usuário esteja *off-line*). Portanto, para o usuário eram ofertadas duas alternativas: copiar o código da tabela do Wiki ou invocar um comando no terminal para imprimir os códigos

de duas tabelas exemplos. Depois de inserida a tabela, esperava-se que o usuário editasse o seu conteúdo (códigos Latex).

Os depoimentos sobre as tabelas encontram-se no Quadro 7.

Quadro 7 – Depoimentos sobre utilização de tabelas Latex

Vol.	Depoimento
1	“Semelhante ao Latex, também foi fácil utilizar”.
2	Não tinha entendido a marcação inicialmente. Depois entendeu.
3	Colou uma tabela já utilizada proveniente de outro lugar, faltando fonte. [Sente-se confortável com tabelas em Latex, edita sem ajuda de interfaces].
4	Adicionou tabela através do menu interativo e editou manualmente. “Quando descobre a sintaxe fica fácil”.
5	Adicionou tabela sem editá-la [mas editaria sem problemas].
6	Não utilizou.
7	“Foi um pouco mais trabalhoso que a figura, porque precisa saber de acordo com o código qual o número de colunas que vai utilizar e de seções”. [Habitualmente faz as tabelas no Excel] bem prático de fazer, e para colocar no Word é só copiar e colar. E no Word faz a formatação da tabela.
8	Não utilizou.
9	“Precisava daquele comandozinho em Latex, mas já tinha um exemplo pronto, só ia ter as mesmas dificuldades para procurar no código aonde está” [Não ficou claro a qual dificuldade ou local referia-se]. Olhou aonde deveria modificar a tabela, mas não fez. Não teria dificuldade em editar a tabela.
10	“Foi só copiar e colar e depois modificar de acordo com o que necessitar”. Conseguiria fazer novas tabelas.

Fonte: Autor.

5.3.9 Utilização de Markdown para elaboração de TCCs

Durante as entrevistas era perguntado aos usuários: “Como foi para você a utilização de Markdown para elaboração de um TCC?”. Suas repostas encontram-se no Quadro 8.

Quadro 8 – Depoimentos sobre uso de Markdown para elaboração de um TCC

Vol.	Depoimento
1	“É muito bom de utilizar porque se preocupa com o conteúdo, e utiliza apenas ferramentas textuais [marcações] só para marcar o que quer no texto” [Já havia utilizado antes para realizar documentações nos READMEs do Github].

Quadro 8 – Depoimentos sobre uso de Markdown para elaboração de um TCC

Vol.	Depoimento
2	Achou “tranquilo” para a escrita e inicialmente pensava que seria mais complicado.
3	“Bem mais simples que Latex”.
4	“Foi bem, não tive dificuldades. Tive dificuldades na escrita do conteúdo. [Gostei porque] só faz colocar as informações”.
5	“Gostei, achei simples. Se for fazer [manualmente] necessita de muitos detalhes, a ferramenta era muito explicativa”.
6	“Fácil e simples de utilizar”. Achou que trás benefícios com a utilização. Costuma acessar documentação dos README nos repositórios do Github. [Já havia percebido que os READMEs no Github tinha extensão ‘.md’, mas não sabia o que é Markdown].
7	“Foi fácil para inserir tópicos [capítulos e seções]. É fácil a pessoa vai no menu interativo e nele insere o tópico, não é isso?” – [Os tópicos não são inseridos através do menu interativo, provavelmente confundiu a pergunta ou teve dificuldades de lembrar do experimento que ocorreu três dias antes dessa entrevista].
8	“Quem não tem contato com programação se assustaria um pouco”. Intuitivo e legal. [Aluno de Engenharia de Produção que pagou uma disciplina de programação, provavelmente se referindo ao processo de compilação do documento].
9	“Foi bem fácil. Os comandos são bem pequenos e rápidos. Fáceis de utilizar, o que torna rápido de digitar. Não tem o trabalho de formatar no Word e não precisaria dos códigos Latex que são gigantes”. Sentiria-se bastante confortável em utilizar.
10	Não foi perguntado.

Fonte: Autor.

5.3.10 Resumo, utilização e recomendação

Ao final da entrevista, era perguntado a quem eles recomendariam a utilização do Limarka, se eles pretendiam utilizá-lo na elaboração do seu TCC e um resumo da experiência de utilização do Limarka. Os depoimentos encontram-se no Quadro 9

Quadro 9 – Depoimentos sobre a experiência de utilização de Markdown

Vol.	Depoimento
1	Resumo: “Com a ferramenta Limarka, você consome mais tempo se preocupando com o conteúdo do seu trabalho do que com a formatação”. Recomenda: “Para os usuários que utilizam o pacote Office, o Word, que não tem conhecimento específico de ferramenta como o Latex. Que tem muitos problemas com formatação. Mas que também não querem ou não tem tempo para aprender o Latex, por ser bastante complicado. O Limarka ele está nesse meio termo, nessa zona de segurança. Eu tou falando em curva de aprendizado. Porque o Word todo mundo está acostumado a utilizar, mas ele também tem muitas limitações e trás muitos problemas. E Latex ele já é muito complicado para quem nunca teve experiência com isso. Ele [o Limarka] está no meio termo, para pessoa que está acostumada a utilizar o programa como o Office”. Software que pretende utilizar no TCC: <i>Se a coordenação do curso aceitasse o modelo produzido pelo Limarka, preferia utilizar ele ao ShareLatex, mesmo tendo que instalar e utilizar as ferramentas localmente.</i> Prefere o Limarka porque deixa as normas da ABNT transparente para ele. “O Limarka é mais simples de utilizar do que Latex, é mais transparente pra gente não precisa saber tanto... nenhuma linguagem específica”.
2	Resumo: “Tranquilo. O que era difícil ficou fácil”. Recomenda: “Recomendaria para todos os alunos de computação que estão precisando fazer TCC. Para fazer artigo não seria necessário. Pra gente que mexe em linhas de comando, em coisas mais brutas, o tempo todo, aí você pega um negócio tranquilo desse, é tranquilo comparado com o que a gente vê. Estou no paraíso aqui, é só dá uma alterada nas referências, e botar uma imagem, não preciso setar um diretório source=... O nível de complexidade é bem menor.” Software que pretende utilizar no TCC: Pretende utilizar o Limarka.
3	Resumo: “É simples de utilizar”. Recomenda: “Para quem já tem o texto pronto e precisa formatar o texto. Escreva aonde quiser, depois cole dessa forma e que você irá conseguir gerar”. Software que pretende utilizar no TCC: Tem dúvidas se utilizaria o Limarka, para evitar o problema em ter que configurar o Latex novamente [utilizou o editor Overleaf <i>on-line</i> na qualificação]. Teve que refazer depois, configurou coisas que depois precisou refazer. [O problema havia sido utilização de um modelo errado na produção do trabalho].
4	Resumo: Agilidade e bem estar no uso da ferramenta. Recomenda: Para os alunos de engenharia [da computação].

Quadro 9 – Depoimentos sobre a experiência de utilização de Markdown

Vol.	Depoimento
5	Software que pretende utilizar no TCC: Passaria a utilizar o Limarka. Fica mais fácil de utilizar e não precisa lidar com as regras do Latex. Resumo: Simples, compacta e cômoda.
6	Software que pretende utilizar no TCC: Pretende utilizar o Limarka. Resumo: O Limarka para mim tornou-se uma experiência inovadora para escrita de TCC. Recomenda: Recomendaria para os colegas da turma [Ciência da Computação].
7	Software que pretende utilizar no TCC: Pretende aprender um pouco mais do Markdown. “Agrada o nosso perfil que gosta de invocar comandos”. [Planeja convencer colega para utilizar o Limarka e obter o <i>feedback</i> dele]. Resumo: Complicado mas prático.
8	Software que pretende utilizar no TCC: Utilizaria o Word. Resumo: Experiência inovadora, mas não muito usual. Recomenda: Recomendaria para acadêmicos que precisam gerar esses trabalhos. Poderia ser estendido para artigos também.
9	Software que pretende utilizar no TCC: Utilizaria o Word, pois tem mais contato no cotidiano. “Mas talvez Limarka, após alguns aprimoramentos”. Resumo: Rápido e intuitivo. Recomenda: “Recomendaria para alunos de computação, dá para outros aprenderem mas é que tem gente que não gosta de ficar digitando código. Aonde esse povo faz os trabalhos? No Word? É muito ruim de manter a formatação no Word. Dá trabalho, iria demorar mais um ‘pouquinho’”
10	Software que pretende utilizar no TCC: Limarka. Resumo: É complicado no início, mas vale a pena. Recomenda: “Recomendaria para pessoas de computação, porque tem que mexer com essa tela preta e linha de código. Para quem faz computação deve ser mais fácil, porque vocês estão mais acostumado com esse jeito de fazer as coisas”.

Quadro 9 – Depoimentos sobre a experiência de utilização de Markdown

Vol.	Depoimento
	Software que pretende utilizar no TCC: “Limarka. Mesmo habituado a fazer no Word, mas esse aqui é mais direto, faz toda a estrutura para mim. No Word eu teria que fazer tudo, passo a passo, todas as coisas. E teria que tomar muito tempo vendo as normas da ABNT, esse aqui é mais direto depois que você aprende a utilizar”. [Esse experimento ocorreu no final da tarde. O irmão dele, de Engenharia de computação, havia sido entrevistado pela manhã. Os dois moram juntos.] Quando questionado se utilizaria devido ao provável suporte do irmão: “Com certeza, eu confio mais na computação dele do que o meu [conhecimento] nas normas da ABNT”.

Fonte: Autor.

5.4 Análise e discussão

Nesta seção são realizadas as análises dos resultados e a discussão de cada ponto avaliado:

a) instalação;

O processo de instalação da ferramenta foi considerado fácil por usuários com afinidade com informática, que estão habituados a instalar programas e dependências.

b) ambiente de utilização;

O ambiente de utilização foi considerado confortável por usuários de informática, que poderão utilizar os mesmos editores que utilizam para programar ou editar arquivos somente texto como o Sublime, Emacs, Vim ou Notepad++, conforme um dos voluntários relatou que “estava no paraíso”.

Um empecilho é a utilização de leitores de PDF que realizam *lock* no arquivo, isto impede a geração de novos PDFs.

Alguns usuários tiveram dificuldades de utilizar o modelo de TCC, pois o Windows não faz distinção visual entre a abertura de um arquivo Zip e uma pasta.

c) configuração;

O processo de configuração adotado no Limarka através de formulário PDF é *muito fácil e autoexplicativo*. Isso pode ser percebido na fala “Errar não tinha como”.

As configurações avançadas que não estiverem implementadas no formulário podem ser realizadas manualmente no *template* Latex do TCC. Por exemplo, na configuração desta dissertação foram incluídos comandos Latex para possibilitar múltiplas imagens (ver página 16) e prevenir hifenização de algumas palavras.

d) execução;

A execução da ferramenta foi considerada fácil, mesmo para usuários que não possuem afinidade com informática, que podem utilizar o menu interativo. Uma melhoria (Seção 4.4) foi implementada após os experimentos que pode tornar a execução ainda mais fácil, pois a compilação pode ser invocada automaticamente após perceber que o usuário salvou as alterações do arquivo.

e) capa, Folha de Rosto e Resumo;

A elaboração da capa, folha de rosto e resumo é bastante simples, mesmo comparando com o Latex, como foi descrito nesse trecho: “*Comparando com o Latex aqui foi mais rápido. Lá precisava modificar pouca coisa, mas precisava procurar o que precisava configurar.* E tinha algumas paradas obscuras em Latex, e aqui eu não precisava me preocupar com isso”.

f) citações;

As citações utilizam os mesmos mecanismos do Latex. Mas o Limarka realiza um pré-processamento das referências, realizando correções para o que é esperado pelo abnTeX.

g) figuras e Tabelas;

As figuras e tabelas eram inseridas apenas com código Latex o que ocasionou erros pelos usuários que já estavam habituados com Latex, pois copiaram códigos de outros locais que não estavam em conformidade com as Normas da ABNT. Se seguir as instruções do Wiki, conseguirão criar esses elementos.

As tabelas exigem uma curva de aprendizado maior, em comparação aos demais recursos, pois requerem edição utilizando o código Latex.

Melhorias foram implementadas após os experimentos (melhorias) que permitem as utilizações das sintaxes de Markdown para figura e tabela. Isto tornará esses itens mais fáceis de serem utilizados.

h) utilização de Markdown.

Os estudantes acharam fácil utilizar Markdown, porque eles percebem que se preocupariam mais com o conteúdo do que com a formatação. Usuários que já utilizaram Latex acharam mais simples de ser utilizado.

5.4.1 Verificação dos requisitos

Nesta seção são apresentados resumos sobre os requisitos do sistema.

5.4.1.1 Requisitos funcionais

O Quadro 10 apresenta o cumprimento dos requisitos para elaboração de TCCs em conformidade com as Normas da ABNT utilizando uma linguagem de marcação simples.

Quadro 10 – Verificação dos requisitos

Requisito	Tipo	
Configuração da capa.	Funcional	✓
Configuração dos pré-textuais obrigatórios: folha de rosto, folha de aprovação, resumo e <i>abstract</i>	Funcional	✓
Criação de Sumário automático	Funcional	✓
Configuração de estilos diferentes para entradas do sumário para os títulos dos textuais e pré-textuais	Funcional	✓
Configuração de estilos de capítulos, seções e texto	Funcional	✓
Inclusão de Ilustrações, Quadros e Tabelas com título, fonte e possibilidade de referência no texto.	Funcional	✓
Elaboração da seção de Referências (com formatação diferenciada)	Funcional	✓
Elaboração de apêndices e anexos	Funcional	✓
Escrita dos principais elementos do trabalho através de uma linguagem de marcação leve	Funcional	✓

Fonte: Autor

Muitos requisitos são cumpridos por causa da utilização do modelo do abnTeX2 e da possibilidade de configurá-los utilizando códigos LaTeX.

5.4.1.2 Requisitos não funcionais

Quadro 11 – Verificação dos requisitos não funcionais

Requisito	Tipo	
Ser de <i>fácil utilização</i>	Não funcional	✓
Ser <i>confiável</i> em relação as mudanças das Normas	Não funcional	✓

Fonte: Autor

Os diversos relatos sobre a facilidade em utilizar o Limarka formam um indício de que o requisito não funcional “Ser de fácil utilização” foi atendido.

A *confiabilidade* da ferramenta também é percebida pelo usuário através de sua participação no *chat* de suporte da ferramenta, onde ele poderá receber repostas confiáveis para suas dúvidas.

6 Conclusão

Este trabalho estudou a possibilidade de utilização de uma linguagem de marcação de texto leve para produção de trabalhos de conclusão de curso em conformidade com as Normas da ABNT. Tentativas e meios para o desenvolvimento de uma solução capaz de utilizar uma linguagem de marcação de texto para produção de TCCs foram apresentados.

As seguintes conclusões podem ser elencadas:

- a) um TCC não deve ser produzido por ferramentas que utilizem o formato DocBook como intermediário;
- b) a comunidade abnTeX oferta uma ótima alternativa em Latex para produzir TCCs nacionais em conformidade com as Normas da ABNT;
- c) a utilização de um *template* baseado no modelo de TCC do abnTeX e a geração de códigos Latex a partir de Markdown possibilita a geração de trabalhos em conformidade com as Normas da ABNT;
- d) para configuração do *template*, a utilização de um formulário PDF, em vez de código YAML, torna o processo de configuração mais fácil;
- e) a solução com escrita em Markdown apresenta equivalência de expressividade ao Latex, pois também permite a inserção de códigos Latex;
- f) há indícios mostrando que para a escrita de TCCs, os usuários terão mais facilidade para aprender Markdown do que Latex.

Além das conclusões supracitadas, a pesquisa culminou no seguinte produto final:

- O software Limarka, registrado no INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial) e disponibilizado gratuitamente. Qualquer usuário pode baixá-lo e utilizá-lo para escrever o seu TCC. Com esta solução é possível escrever TCCs em Markdown que atendam as Normas da ABNT.

Referências

- 1 OVERLEAF. *Overleaf*: Real-time collaborative writing and publishing tools with integrated pdf preview. Disponível em: <<https://www.overleaf.com>>. Acesso em: 22 jan. 2017. Citado na página 15.
- 2 SHARELATEX. *ShareLaTeX, Editor LaTeX Online*. Disponível em: <<https://pt.sharelatex.com>>. Acesso em: 23 Jan. 2017. Citado na página 15.
- 3 HAZZAN, O. et al. Qualitative research in computer science education. In: ACM. *Acm Sigcse Bulletin*. 2006. v. 38, n. 1, p. 408–412. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1121469>>. Acesso em: 24 Jan. 2017. Citado na página 18.
- 4 ALEXANDRE, E. de S. M. Limarka: making possible brazilian students writing dissertation and thesis with markdown. *The Journal of Open Source Software*, v. 2, n. 9, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21105/joss.00169>>. Acesso em: 4 fev. 2017. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 53.
- 5 NBR. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.
- 6 CONSELHEIRO LAFAIETE. *Manual de normalização*. 2016. Disponível em: <<https://www.ces-cl.edu.br/images/AlunosDocumentos/03-Manual-Normalizacao.pdf>>. Citado na página 24.
- 7 SILVA, J. M. da; SILVA, C. P. P. da; SILVA, J. J. *Normas para apresentação de trabalhos acadêmicos: ilustrações*. 2012. Disponível em: <http://www.up.edu.br/cmspositivo/uploads/imagens/files/Biblioteca/2012/Norma_Ilustra%C3%A7%C3%B5es.pdf>. Citado na página 24.
- 8 WORLD WIDE WEB CONSORTIUM SGML EDITORIAL REVIEW BOARD. *Draft DD-1996-0001 - Design Principles for XML*. 1996. Disponível em: <<http://www.textuality.com/sgml-erb/dd-1996-0001.html>>. Acesso em: 16 Fev. 2017. Citado na página 25.
- 9 WALSH, N. *Docbook 5: The definitive guide*. 2010. Disponível em: <<http://www.docbook.org/tdg5/>>. Citado na página 26.
- 10 RACKHAM, S. *AsciiDoc User Guide*. 2013. Disponível em: <<http://asciidoc.org/userguide.html>>. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 46.
- 11 PANDOC. *Pandoc a universal document converter*. 2016. Disponível em: <<http://pandoc.org/README.html>>. Citado 4 vezes nas páginas 27, 50, 56 e 57.
- 12 GRUBER, J. *Markdown: Syntax*. Disponível em: <<https://daringfireball.net/projects/markdown/syntax>>. Acesso em: 31 Jan. 2017. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 49.
- 13 RSTUDIO. *R Markdown Cheat Sheet*. 2015. Disponível em: <<https://www.rstudio.com/wp-content/uploads/2015/02/rmarkdown-cheatsheet.pdf>>. Acesso em: 16 Jan. 2017. Citado na página 28.

- 14 YAML. *YAML Ain't Markup Language (YAML) Version 1.2*. 2008. Disponível em: <<http://www.yaml.org/spec/1.2/spec.html>>. Citado na página 31.
- 15 ARAUJO, L. C. *A classe abntex2*: Documentos técnicos e científicos brasileiros compatíveis com as normas abnt. [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://www.abntex.net.br/>>. Citado na página 32.
- 16 ADOBE. *O que é PDF?* 2016. Disponível em: <<https://acrobat.adobe.com/br/pt/why-adobe/about-adobe-pdf.html>>. Citado na página 33.
- 17 RSTUDIO. *R Markdown*. 2016. Disponível em: <<http://rmarkdown.rstudio.com/>>. Acesso em: 29 Jan. 2017. Citado na página 35.
- 18 GANDRUD, C. *Reproducible Research with R and R Studio*. Taylor & Francis, 2013. (Chapman & Hall/CRC The R Series). ISBN 9781466572843. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=u-nuzKGvoZwC>>. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 36.
- 19 CARVALHO, J. S. *Dissertação em Minas*: Modelo para dissertações no departamento de minas da feup. [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://leanpub.com/DissertacaoEmMinas>>. Acesso em: 29 de jan. 2017. Citado na página 36.
- 20 ARMSTRONG, P. *The Markua Specification*. 2016. Disponível em: <<https://leanpub.com/markua/read>>. Acesso em: 30 Jan. 2017. Citado na página 36.
- 21 ABNTFÁCIL. *Manual do Usuário*: ABNTFÁCIL a ferramenta que formata por você. [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://www.abntfacil.com.br/arquivos/Manual.pdf>>. Acesso em: 29 de jan. 2017. Citado 4 vezes nas páginas 37, 38, 39 e 40.
- 22 ARAUJO, L. C. *O pacote abntex2cite*: Estilos bibliográficos compatíveis com a abnt nbr 6023. [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://www.abntex.net.br/>>. Citado na página 44.
- 23 GREEN, T. R. G. Cognitive dimensions of notations. *People and Computers V*, 1989. Citado na página 46.
- 24 GUILLON, B. *DocBook to LaTeX Publishing*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://dblatex.sourceforge.net/>>. Acesso em: 22 Fev. 2017. Citado na página 46.
- 25 ASCIIDOCTOR. *Asciidoctor PDF*: A native pdf converter for asciidoc. 2016. Disponível em: <<https://github.com/asciidoctor/asciidoctor-pdf>>. Acesso em: 18 Fev. 2017. Citado na página 47.
- 26 ASCIIDOCTOR. *Add LaTeX features to AsciiDoc and convert AsciiDoc to LaTeX*. 2017. Disponível em: <<https://github.com/asciidoctor/asciidoctor-latex>>. Acesso em: 18 Fev. 2017. Citado na página 48.
- 27 ALEXANDRE, E. S. M. *Compilador de textos escritos em AsciiDoc utilizando as normas da ABNT*. 2015. Disponível em: <https://github.com/edusantana/abnt_asciidoc>. Acesso em: 19 Fev. 2017. Citado na página 48.
- 28 ALEXANDRE, E. S. M. *Compilador de trabalho acadêmico com as normas da abnt e elaborado em AsciiDoc*. 2015. Disponível em: <<https://github.com/edusantana/trabalho-academico-abnt-asciidoc>>. Acesso em: 19 Fev. 2017. Citado na página 48.

- 29 ALEXANDRE, E. S. M. *Webhook to build pdfs with ABNT specification*. 2015. Disponível em: <<https://github.com/edusantana/abnt-asciidoc-webhook>>. Acesso em: 19 Fev. 2017. Citado na página 48.
- 30 EQUIPE ABNTEX. *Contribuições gerais ao abnTeX2*. 2015. Disponível em: <<https://github.com/abntex/abntex2-contrib/tree/master/pandoc/exemplos>>. Acesso em: 18 Fev. 2017. Citado na página 51.
- 31 LIMARKA. *Escreva seu trabalho de conclusão de curso com as normas da ABNT em Markdown*. 2017. Disponível em: <<https://github.com/abntex/limarka>>. Acesso em: 19 Fev. 2017. Citado 4 vezes nas páginas 53, 57, 64 e 66.
- 32 GITTER. *Gitter*. 2017. Disponível em: <<https://gitter.im/abntex/limarka>>. Acesso em: 25 Mar. 2017. Citado na página 54.
- 33 AGILE ALLIANCE. *BDD: Learn about behavior driven development*. 2010. Disponível em: <<https://www.agilealliance.org/glossary/bdd>>. Acesso em: 07 Mar. 2017. Citado na página 54.
- 34 LIMARKA. *Filtro pandoc para possibilitar contemplação das Normas da ABNT*. 2017. Disponível em: <https://github.com/limarka/pandoc_abnt>. Acesso em: 19 Fev. 2017. Citado na página 56.
- 35 SHOPIFY. *Liquid: Safe, customer-facing template language for flexible web apps*. 2017. Disponível em: <<https://shopify.github.io/liquid/>>. Acesso em: 22 Fev. 2017. Citado na página 57.
- 36 HERMIDA, J. F. A produção científica no curso de pedagogia - modalidade a distância da ufpb: uma análise dos resumos das monografias defendidas em 2012. In: _____. *Educação Infantil: diálogos e novos desafios*. [S.l.]: Editora da UFPB, 2015. ISBN 978-85-237-1067-5. Citado na página 58.
- 37 SHULL, F.; SINGER, J.; SJØBERG, D. I. K. (Ed.). *Guide to Advanced Empirical Software Engineering*. [S.l.]: Springer London, 2008. ISBN 978-1-84800-044-5. Citado na página 59.
- 38 ALEXANDRE, E. de S. M. *Entrevistas do limarka*. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.5281/zenodo.262861>>. Acesso em: 29 de jan. 2017. Citado 2 vezes nas páginas 59 e 87.

Apêndices

APÊNDICE A – Roteiro do experimento do Limarka

O roteiro de experimento do Limarka foi disponibilizado *on-line* através do Wiki do projeto. A seguir é apresentado uma versão impressa do roteiro que também foi utilizada com alguns usuários.



Roteiro do experimento

O limarka é fruto de uma [pesquisa de mestrado](#), e estamos convidado-o a contribuir com ela: *you would like to contribute to the research by doing this experiment?*

O experimento consiste em **elaborar uma proposta de trabalho de conclusão de curso REAL ou FICTÍCIA**, utilizando critérios mínimos de utilização da ferramenta descritos a seguir.

OBS: Se você já escreveu sua proposta de trabalho, você pode transcrevê-la para experimentar o limarka.

A proposta elaborada **DEVE** conter:

- | | |
|--|--|
| ☐ Capa, Folha de rosto e Resumo (o <i>abstract</i> não é necessário); | ☐ No mínimo uma citação indireta; |
| ☐ Possuir uma estrutura mínima que caracterize-a como uma proposta de trabalho de conclusão de curso; | ☐ No mínimo uma citação com três ou menos linhas; |
| ☐ No mínimo mínimo três palavras em inglês no texto; | ☐ No mínimo uma citação direta com mais de três linhas; |
| ☐ No mínimo uma citação de Artigo; | ☐ No mínimo uma figura (diferente do modelo); |
| ☐ No mínimo uma citação de Livro; | ☐ No mínimo uma tabela significativa; |
| ☐ No mínimo uma citação de Site; | ☐ Um cronograma; |
| | ☐ Seção de Referências. |

Para instalar a ferramenta siga as instruções de instalação em <https://github.com/abntex/limarka/wiki>

Obtendo Ajuda

A proposta elaborada **PODE** conter: *Citação de citação; Apêndices, Anexos e quaisquer outros recursos*. Todos os elementos presentes no trabalho devem estarem **em conformidade com as Normas da ABNT**.

A documentação do wiki do projeto pode ser consultada para realização das atividades. A imagem à direita apresenta as principais página que devem ser consultadas.

O rodapé do wiki também fornece links para acesso rápido as seções mais comuns, veja na imagem abaixo:

Sintaxes: [Capítulos e Seções](#) | [Parágrafos](#) | [Itálico e Negrito](#) | [Listas](#) | [Notas de Rodapé](#) | [Figuras](#) | [Tabelas](#) | [Anexos e Apêndices](#) | [Cronograma](#) | [Código LaTeX](#)
Referências: [Configuração](#) | [Livro](#) | [Capítulo de livro](#) | [Artigo](#) | [Site](#) | [Citando](#)
Perfis de contribuição: [Professor](#) | [Estudante](#) | [Desenvolvedor ruby](#)

Considere também utilizar a sala de chat da ferramenta para obter ajuda:

[chat](#) [on gitter](#)

Iniciando utilização

1. [Baixando um modelo de projeto](#)
2. [Estrutura de arquivos](#)
3. [Configuração inicial](#)
4. [Gerando o PDF](#)

Produção do Texto

- [Editando o texto](#)
- [Como criar elementos](#)

Referências e citações

- [Referências](#)
- [Adicionando referências](#)
- [Citando as referências](#)

Passos para realização do experimento

1. Realize o experimento marcando os itens realizados acima.
2. Preencha o formulário: <https://goo.gl/forms/e2SPTDEOFGZT1YwB2>
3. Aguarde contato do pesquisador

Aguardando contato do pesquisador

Depois de preencher o formulário agendarei uma entrevista com você. Obrigado por sua contribuição!

APÊNDICE B – Roteiro das entrevistas do experimento do Limarka

As entrevistas com os voluntários foram semiestruturadas, uma lista de tópicos (ver Figura 19) era utilizada para guiar as entrevistas, que eram conduzidas no formato de conversas. A gravação e transcrição das entrevistas estão disponíveis em (38).

Figura 19 – Tópicos utilizados nas entrevistas com os voluntários do experimento.



Fonte: Autor.

APÊNDICE C – Roteiro das entrevistas com usuários do Limarka

Nesta seção é apresentado o roteiro das entrevistas realizadas com usuários que estão utilizando o Limarka para a produção de seus TCCs. As perguntas foram divididas em três seções.

C.1 Background e perfil do usuário

- Qual sua Formação Acadêmica?
- Qual sua experiência profissional?
- Qual sua experiência na Escrita Científica?
- Em que pretende trabalhar quando se formar?
- Como você se relaciona com Informática e tecnologias?
- Qual sua afinidade para executar comandos de linha e instalar programas?
- Quais editores de arquivo somente texto já utilizou? Quais são de sua preferência?
- Você utiliza alguma IDE no seu trabalho/estudo?
- Descreva sua(s) experiência(s) prévia(s) com Latex;
- Descreva sua(s) experiência(s) prévia(s) com Markdown e/ou outras linguagens de marcação leve. Você sabe decorado quais sintaxes?
- Descreva sua(s) experiência(s) prévia(s) com Github;
- Você sabe o que as normas da ABNT *falam* sobre os seguintes itens?
 - Palavras em estrangeiro
 - Citação indireta/direta
 - Citação com mais/menos de três linhas
 - Referências Artigo/Livro/Site
 - Figura
 - Tabela/Quadro
 - Apêndices/Anexos

C.2 Sobre utilização do Limarka na elaboração do TCC

- Qual a temática do seu TCC?
- Como você encontrou o Limarka?
- O que despertou o seu interesse pelo Limarka?
- Qual ambiente utilizado? Sistema operacional, Editor de texto, Leitor de PDF e Editor de Referência;
- Como você se sentiu ao utilizar o Limarka para elaboração do seu trabalho?
- Como foi para você a utilização de formulário PDF para configurar o trabalho?
- Como foi para você execução da ferramenta?
- Prefere executar através de linha de comando ou menu interativo?
- Quais documentações você consultou?
 - Wiki / Abntex / Latex / Outras
- Quais recursos utilizou? Como foi sua utilização?
 - Capa, Folha de rosto, Resumo, Abstract
 - Listas: Figuras, Tabelas, Siglas
 - Citação indireta/direta/com mais de três linhas
 - Referências
 - Figuras
 - Quadro/Tabelas
 - Apêndices/Anexos
 - Folha de aprovação
 - Ficha catalográfica
 - Errata
 - Código/Algoritmo
 - Códigos Latex customizados

C.3 Sobre Markdown

- O que você achou em utilizar Markdown para escrita de um TCC?
- Quais os benefícios decorrentes da utilização de Markdown para escrita de um TCC?
- Quais os problemas decorrentes da utilização de Markdown para escrita de um TCC?
- Qual o perfil de pessoa que iria gostar de utilizar Markdown para elaboração de um TCC?
- O seu conhecimento prévio sobre as normas da ABNT influenciou na preferência por utilização de Markdown para elaboração do TCC?

- O suporte e manutenção da ferramenta influenciou na escolha de utilizá-la?
- Resumo em uma única frase sobre experiência com a utilização da Ferramenta para elaborar o TCC.

APÊNDICE D – Formulário de configuração PDF

O Limarka utiliza um formulário no formato PDF para configurar diversos aspectos da geração do trabalho acadêmico. A seguir é apresentamos esse arquivo configurado para geração deste trabalho.

Configuração do Limarka

Escreva seu trabalho acadêmico com as normas da ABNT!

Sumário

Configuração do Limarka	1	Lista ordenada numericamente	7
Estrutura de um trabalho acadêmico	1	Lista ordenada por letras	7
Arquivos utilizados pelo Limarka	2	Documentação externa	7
Sobre esse documento	2	Resumo (obrigatório)	8
Aprendendo a editar e salvar as configurações	2	Abstract (resumo em Inglês, obrigatório)	9
Editores de PDF	2	Resumen (resumo em Espanhol, opcional)	10
Configuração inicial: Capa e Folha de Rosto	3	Résumé (resumo em Francês, opcional)	11
Tipo do trabalho	3	Lista de Siglas (opcional)	12
Configurando a Capa	3	Lista de Símbolos (opcional)	13
Configurando a Folha de Rosto	4	Listas de Tabelas e Ilustrações (opcionais)	14
Pós-textual	5	Dedicatória (opcional)	14
Sistema de Referências	5	Agradecimentos (opcional)	15
Arquivo de referências	6	Epígrafe (opcional)	16
Apêndices	6	Ficha catalográfica (obrigatória)	16
Anexos	6	Folha de aprovação (obrigatório)	17
Markdown	6	Configurar geração/utilização da folha de aprovação	17
Capítulos e seções	6	Utilizar folha de aprovação escaneada	18
Listas	7	Errata (opcional)	18
Listas não ordenadas	7		

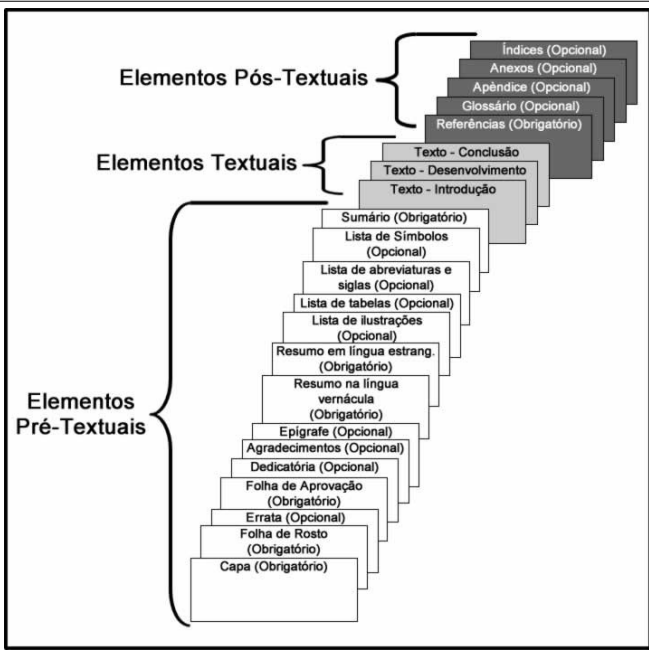
Estrutura de um trabalho acadêmico

A figura ao lado mostra como é a estrutura de um trabalho acadêmico, segundo as normas da ABNT.

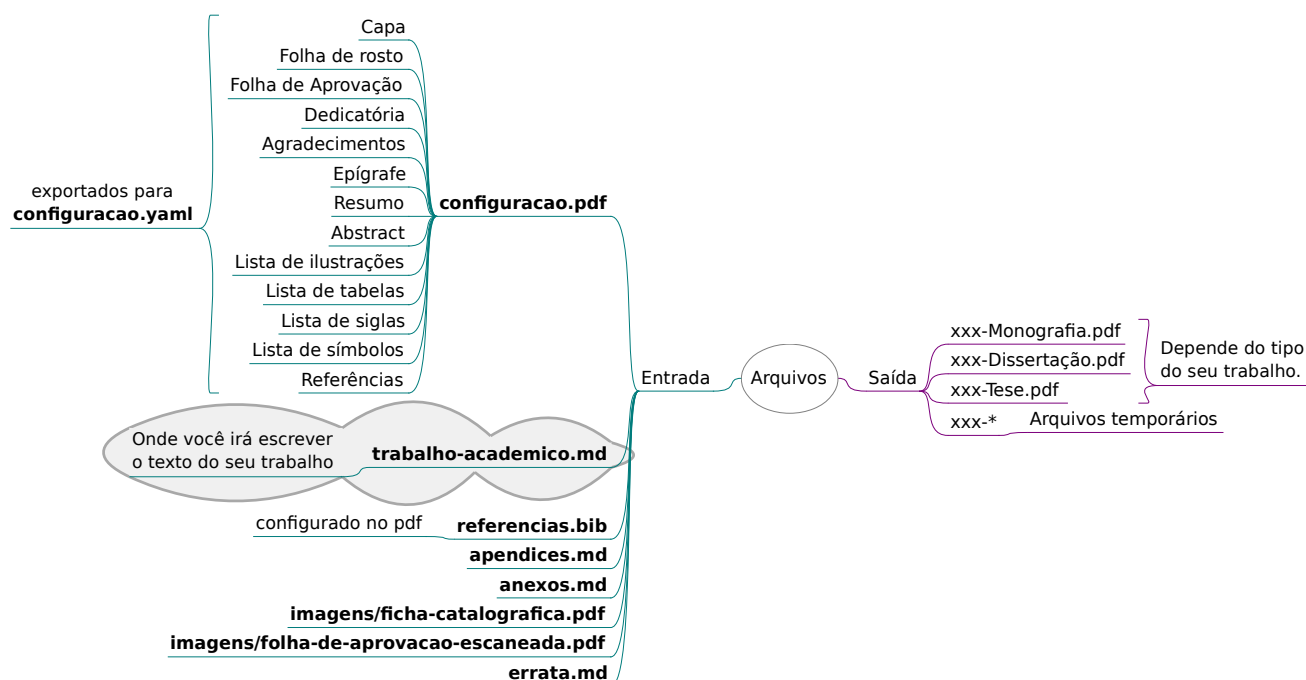
O Limarka irá utilizar esse documento PDF (configuracao.pdf) para extrair as configurações para geração do seu trabalho segundo as normas.

O corpo do seu trabalho, que corresponde aos Elementos Textuais, deverá ser digitado no arquivo “trabalho-academico.md”.

Na próxima seção serão apresentados os arquivos que são utilizados na geração do seu trabalho.



Arquivos utilizados pelo Limarka



Sobre esse documento

Esse documento foi elaborado:

- Para auxiliá-lo(a) a configurar a geração do seu trabalho acadêmico (segundo as normas da ABNT vigentes atualmente).
- Para ser acessado através do Sumário (facilita a navegação).
- Buscando seguir a ordem natural das ações do autor durante elaboração do trabalho acadêmicos.

Aprendendo a editar e salvar as configurações

O Limarka irá LER as configurações a partir deste arquivo (**configuracao.pdf**). Para salvar as alterações realizadas nesse arquivo é necessário utilizar um editor que possibilite salvar as alterações realizadas em arquivos PDF.

Lembre-se que o nome do arquivo salvo deve ser **configuracao.pdf** e salvo DENTRO da pasta do trabalho.

Na seção a seguir são apresentados editores de PDF que você pode utilizar, caso não tenha conseguido salvar o arquivo.

Editores de PDF

PDF-XChange Viewer: *este editor é o mais recomendado*, pois é gratuito e compatível com o Windows e Linux (através do wine). Caso ainda não tenha, você pode baixá-lo em <http://www.tracker->

software.com/product/pdf-xchange-viewer. Com este editor é possível salvar o arquivo PDF sem diálogo de confirmação.

Evince: este editor permite a alteração do formulário e salvar o PDF. No entanto, a operação de salvar sempre invoca o *Salvar como...*, e portanto temos que escolher o diretório apropriado e sobrescrever o arquivo anterior. No Ubuntu ele é o visualizador padrão de PDFs. Apesar de alguns inconvenientes, o limarka é testado intensivamente com ele.

Configuração inicial: Capa e Folha de Rosto

Os elementos para configuração da capa são: *Nome da Instituição (opcional)*, *Nome do Autor*, *Título*, *Cidade da Instituição e Ano* (ABNT NBR 14724:2011, 4.1.1 Capa).

Nome da Instituição

Nome do autor

.

Título do trabalho: subtítulo do trabalho

Nome da Cidade – UF
ANO

Nível de Educação do trabalho

Selecione o tipo do seu trabalho:

Projeto ou Proposta

O trabalho acadêmico começa como um Projeto ou Proposta, que depois de Qualificado ou Aprovado evolui para o Trabalho Final que será defendido. Escolha a fase do trabalho a seguir:

Configurando a Capa

Os elementos configurados aqui serão utilizados no documento inteiro, sempre que necessário.

Instituição

Atualize o campo abaixo com o nome da sua instituição:

Autor

Atualize o campo abaixo com o nome completo do autor do trabalho:

Título

Escreva um **título** para o seu trabalho:

Local

Escreva o nome da cidade aonde o trabalho será apresentado:

Ano da apresentação

Segundo as normas da ABNT, a capa do trabalho deve conter o ano de entrega do trabalho (ABNT NBR 14724:2011, 4.1.1 Capa).

Atualize o ano (Ex: 2016):

Configurando a Folha de Rosto

Nome do autor

Título do trabalho

Monografia apresentada ao Curso de Meu-curso da Universidade/Faculdade do Brasil, como requisito parcial para obtenção do grau de Minha-titulação.

Universidade/Faculdade do Brasil
Meu-curso

Orientador: Nome-do-Orientador

Cidade - Estado
2016

Orientador

Nome do Professor Orientador:

Coorientador

Caso tenha um coorientador, preencha o nome dele (deixe vazio se não tiver):

Área de concentração (Ex: Computação)

Titulação que será obtida

Qual o título que você irá obter ao final do curso? Exemplos de títulos são: Bacharel em Computação, Licenciatura em Letra em Inglês, Mestre em Ciências Biológicas, Doutor em Física.

Seu trabalho é uma Monografia?

Qual o nome do seu curso?

Caso o seu trabalho seja uma monografia o sistema gerará gerar o propósito do trabalho, similar ao seguinte:

Monografia apresentada ao Curso de **Licenciatura em Letras** da **Universidade Federal da Paraíba**, como requisito para obtenção do grau de **Licenciado em Letras, habilitação em Língua Portuguesa**.

Seu trabalho é uma Dissertação ou Tese?

Caso o seu trabalho seja uma pós graduação, forneça o nome do Programa, a linha de pesquisa e a área de concentração:

Programa

Linha de pesquisa

Caso o seu trabalho seja uma *Dissertação ou Tese* o sistema utilizará as informações fornecidas para gerar o **propósito** do trabalho, similar ao seguinte:

Dissertação/Tese apresentada ao Programa de **Pós-Graduação em Letras** da **Universidade Federal da Paraíba**, como requisito para obtenção do grau de **Mestre/Doutor em Letras**.

Linha de pesquisa: Literatura e Cultura.

Propósito personalizado

Caso não gostou do propósito gerado, você pode fornecer o texto do propósito a seguir:

Pós-textual

Sistema de Referências

As normas da ABNT permite dois sistemas de Referências, o **Alfabético** (mais comum) e o **Numérico** (**recomendado**).

Experimente os dois sistemas e escolha o que preferir. A escolha do sistema de referência possui um certo impacto na redação do texto, a alteração tardia do sistema numérico requerer revisão de todas as referências no texto, devido a forma como referenciamos.

Arquivo de referências

Informe o caminho do arquivo que será utilizado como referências. Caso você utilize softwares como o [Docear](#) ou [Mendeley](#) talvez deseje configurar para utilizar arquivos de referências que residem em outro lugar.

Apêndices

Caso deseje utilizar uma seção com Apêndices, habilite a opção acima e edite o arquivo ‘apendices.md’.

Anexos

Caso deseje utilizar uma seção com Anexos, habilite a opção acima e edite o arquivo ‘anexos.md’.

Markdown

A seguir é apresentada uma sintaxe dos principais recursos do Markdown para ser utilizado na escrita dos arquivos .md (*trabalho-academico.md*, *appendices.md*, *anexos.md* e *errata.md*):

Capítulos e seções

Como inserir os capítulos e seções	Como será apresentado
# Título do Capítulo	1 Título do Capítulo
## Título da seção	
### Título da subseção	1.1 Título da seção
#### Título da subsubseção	1.1.1 Título da subseção
##### Título da seção quinária	1.1.1.1 Título da subsubseção
	1.1.1.1.1 Título da seção quinária

É recomendado que seja incluído uma linha em branco após os títulos.

As formatações e numerações apropriada serão aplicadas automaticamente durante a geração do trabalho. Segue exemplo de capítulos e seções reais:

Introdução
Motivação
Objetivos
Objetivo geral
Objetivos específicos
Fundamentação teórica

Listas

Listas não ordenadas

Como inserir listas não ordenadas	Como será apresentada
- Objetivo 1; - Objetivo 2; - Objetivo 3.	• Objetivo 1; • Objetivo 2; • Objetivo 3.

Lista ordenada numericamente

Como inserir	Como será apresentada
1. Primeiro item da lista; 2. Segundo item da lista; 3. Terceiro item da lista.	1. Primeiro item da lista; 2. Segundo item da lista; 3. Terceiro item da lista.

Lista ordenada por letras

Como inserir	Como será apresentada
a. Primeiro item da lista; b. Segundo item da lista; c. Terceiro item da lista.	a. Primeiro item da lista; b. Segundo item da lista; c. Terceiro item da lista.
Como inserir	Como será apresentada
a) Primeiro item da lista; b) Segundo item da lista; c) Terceiro item da lista.	a) Primeiro item da lista; b) Segundo item da lista; c) Terceiro item da lista.

Documentação externa

Para maiores detalhes, [consultar a documentação do pandoc sobre listas](#) (em inglês).

Resumo (obrigatório)

Escreva seu resumo ou copie do exemplo para testá-lo:

Palavras-chave:

Exemplo:

O resumo deve ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões do documento, no trabalho acadêmico deve ter até 500 palavras. As palavras em outros idiomas, como <i>*book*</i> devem ser em <i>*itálico*</i> .	
Palavras chaves:	Trabalho acadêmico. Monografia. Dissertação. Tese.

Abstract (resumo em Inglês, obrigatório)

Escreva seu abstract ou copie do exemplo para testá-lo:

Palavras-chave em inglês:

Exemplo:

This is an english abstract.	
Palavras chaves:	Academic text. Scientific text. Markdown

Resumen (resumo em Espanhol, opcional)

Caso deseje um resumo em espanhol escreva o texto abaixo:

Palavras-chave em espanhol:

Exemplo:

Este es el resumen en español.	
Palavras chaves:	latex. abntex. publicación de textos.

Résumé (resumo em Francês, opcional)

Caso deseje um resumo em francês escreva o texto abaixo:

Palavras-chave em francês:

Exemplo:

Il s'agit d'un résumé en français.	
Palavras chaves:	latex. abntex. publicación de textos.

Lista de Siglas (opcional)

Escreva suas siglas ou copie e cole do exemplo:

Exemplo:

Os dois pontos (“:”) deverá separar a sigla de sua definição.

BUG!!! Se a lista de siglas estiver vazia, o sumário é gerado com problemas!

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
abnTeX: ABsurdas Normas para TeX

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
abnTeX	ABsurdas Normas para TeX.

Segundo ABNT NBR 14724:2011 (4.2.1.11), a lista de siglas ou abreviaturas **é opcional**.

Lista de Símbolos (opcional)

Escreva seus símbolos ou copie e cole do exemplo:

Exemplo:

Os dois pontos (“:”) deverá separar o símbolo de sua definição.

Gamma: Letra grega Gama
Lambda: Lambda
zeta: Letra grega minúscula zeta
in: Pertence

O nome do símbolo corresponde ao símbolo em Latex sem o “\”. Você pode consultar nomes de símbolos em <http://tug.ctan.org/info/symbols/comprehensive/symbols-a4.pdf>. Ou digite `texdoc symbols` no terminal.

Lista de símbolos

Γ	Letra grega Gama
Λ	Lambda
ζ	Letra grega minúscula zeta
$\in$	Pertence

Listas de Tabelas e Ilustrações (opcionais)

Caso deseje uma lista de ilustrações, selecione abaixo:

Caso deseje uma lista de tabelas, selecione abaixo:

Dedicatória (opcional)

Escreva sua dedicatória ou copie do exemplo:

Exemplos:

A Deus, pela graça de ter me permitido concluir este trabalho. A todos que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais.

*Dedicado às crianças adultas que,
quando pequenas,
sonharam em ser cientistas.*

Quebra de linha: O ‘\’ ao final da linha força uma quebra de linha.

A Dedicatória é uma **elemento sem título** (ABNT NBR 14724:2011, 5.2.4).

*Dedicado às crianças adultas que,
quando pequenas,
sonharam em ser cientistas.*

Agradecimentos (opcional)

Escreva os agradecimentos ou copie e cole do exemplo:

Exemplo:

Os agradecimentos principais são para o meu orientador, Fulano de tal, as colegas de pesquisa A, B e C. Aos funcionários do laboratório D, E e F, etc.

Agradecimentos é um **elemento opcional, COM título e SEM numeração** (ABNT NBR 14724:2011, 4.2.1.5 e 5.2.3).

Agradecimentos

Os agradecimentos principais são para o meu orientador, Fulano de tal, as colegas de pesquisa A, B e C. Aos funcionários do laboratório D, E e F, etc.

Os Agradecimentos é **uma seção técnica**, utilize-a para agradecer àqueles que contribuíram para a elaboração do seu trabalho. *Se você não sabe qual a contribuição que a pessoa realizou, provavelmente ela não deverá está nos agradecimentos (talvez prefira homenageá-la na dedicatória).*

Epígrafe (opcional)

[Consulte aqui sugestões para escrever sua Epígrafe!](#)

Caso deseje uma epígrafe, digite ou copie e cole do exemplo:

Exemplo:

*"Não vos amoldeis às estruturas deste mundo, \
mas transformai-vos pela renovação da mente, \
a fim de distinguir qual é a vontade de Deus: \
o que é bom, o que Lhe é agradável, o que é perfeito."\
(Bíblia Sagrada, Romanos 12, 2)*

A epígrafe é um **elemento OPCIONAL e SEM título** (ABNT NBR 14724:2011, 4.2.1.6 e 5.2.4).

*“Não vos amoldeis às estruturas deste mundo,
mas transformai-vos pela renovação da mente,
a fim de distinguir qual é a vontade de Deus:
o que é bom, o que Lhe é agradável, o que é perfeito.”
(Bíblia Sagrada, Romanos 12, 2)*

Ficha catalográfica (obrigatória)

A versão final do trabalho deve incluir uma ficha catalográfica **no verso da folha de rosto** (ABNT NBR 14724:2011, 4.2.1.1.2). A ficha catalográfica costuma ser elaborada pela(o) bibliotecária(o) da instituição. Você precisará salvar a ficha catalográfica que recebeu **dentro da pasta imagens**, nomeada *exatamente* como: **ficha-catalografica.pdf**

Selecione a opção “Incluir ficha catalográfica” abaixo para incluir o arquivo no seu trabalho:

NOTE: Caso tenha recebido-a como arquivo do Word, salve-a como PDF.

Folha de aprovação (obrigatório)

Nome do autor

Título do trabalho

Monografia apresentada ao Curso de Meu-
curso da Universidade/Faculdade do Brasil,
como requisito parcial para obtenção do grau
de Minha-titulação.

Monografia aprovada. Cidade - UF, 1 de Agosto de 2016:

Nome-do-Orientador
Orientador

Nome-do-Prof-Convidado1
Convidado

Nome-do-Prof-Convidado2
Convidado

Cidade - UF
2016

A folha de aprovação possui três peculiaridades:

- Ela precisará ser escaneada e incluída no trabalho com as assinaturas dos professores. (ABNT NBR 14724:2011, 4.2.1.3 Folha de aprovação).
- Ela não pode ser gerada enquanto não houver uma definição da Banca Examinadora e data da apresentação.
- Você não precisa se preocupar com ela durante a elaboração do seu trabalho.

Configurar geração/utilização da folha de aprovação

Caso você opte por gerar a folha de apresentação, configure-a nas seções seguintes.

Data da aprovação

Dia: Mês:

Avaliador1

Nome do Professor Avaliador 1:

Avaliador2

Nome do Professor Avaliador 2:

Avaliador3

A maioria das bancas possui *apenas dois avaliadores*, caso tenha um terceiro preencha a seguir:

Utilizar folha de aprovação escaneada

Após a apresentação do trabalho, será necessário escanear e incluir a folha de aprovação com as assinaturas dos professores da Banca Examinadora.

Salve a folha no **diretório imagens** com o nome **folha-de-aprovacao-escaneada.pdf** e habilite a opção “Utilizar folha de aprovação escaneada” no início da seção. Na próxima geração do documento, ela será incluída no trabalho.

Errata (opcional)

Caso deseje utilizar uma errata, habilite a caixa abaixo e edite o arquivo **errata.md** corrigindo os erros do trabalho.

NOTE: A Errata só será gerada se a caixa acima estiver habilitada.

A Errata é escrita no arquivo **errata.md**, veja um exemplo de conteúdo para a errata:

A aranha arranha a rã. A rã arranha a aranha. ****Nem a aranha arranha a rã****. Nem a rã arranha a aranha.

Folha	Linha	Onde se lê	Leia-se
10	12	aranhaarranha	aranha arranha

A errata é um elemento opcional, veja um exemplo abaixo:

Errata

A aranha arranha a rã. A rã arranha a aranha. **Nem a aranha arranha a rã.**
Nem a rã arranha a aranha.

Folha	Linha	Onde se lê	Leia-se
10	12	aranhaarranha	aranha arranha

A errata é utilizada no dia da apresentação do trabalho, quando os avaliadores já realizaram avaliação do trabalho. Você está indicando quais erros você encontrou no seu trabalho.