

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ANDRÉ ANTUNES DA CUNHA

**Pesquisa e Implantação de Editor Web de Texto Rico
Colaborativo em Tempo Real**

Monografia apresentada como requisito parcial para
a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da
Computação.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Krug Wives

Porto Alegre, dezembro de 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Graduação: Prof. Sérgio Roberto Kieling Franco

Diretor do Instituto de Informática: Prof. Luís da Cunha Lamb

Coordenador do Curso de Ciência da Computação: Prof. Raul Fernando Weber

Bibliotecária-Chefe do Instituto de Informática: Beatriz Regina Bastos Haro

RESUMO

Com o desenvolvimento de ferramentas eficientes de interação à distância, a presença física se mostra cada vez mais desnecessária para a realização de produções coletivas. Nesse sentido, este trabalho visa pesquisar e comparar editores web de texto rico colaborativos em tempo-real para adaptar e implantar uma solução em um ambiente web de colaboração, disponibilizando aos usuários a nova ferramenta e seus recursos. No estudo, além das tecnologias empregadas, são analisadas também as funcionalidades dos editores bem como suas capacidades de formatação de texto rico. Finalmente, é apresentada a experiência de integração, seus ajustes, customizações e um guia de uso.

Palavras-chave: RTCE. CSCW. Ferramenta web. Editor de texto. Texto rico. Colaboração. Tempo-real.

Research and Deployment of Web Real-Time Collaborative Rich Text Editor

ABSTRACT

With the development of efficient distance interaction tools, physical presence shows itself each time more unnecessary for performing collective productions. In this way, this work aims the comparison of web real-time collaborative rich text editors to adapt and deploy a solution on a collaborative web environment, providing its users the new tool and its features. In the study, besides used technologies, are also analyzed the features of each editor as well as its capabilities in rich text formatting. Finally, it is presented the integration experience, along with its adjustments, customizations and an operation guide.

Keywords: RTCE. CSCW. Web tool. Text editor. Rich text. Collaboration. Real-time.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	4.1.1 – Tela do editor Etherpad	18
Figura 2:	4.1.2 – Tela do editor Google Docs	19
Figura 3:	4.1.3 – Tela do editor Word Online	20
Figura 4:	4.1.4 – Tela do editor CryptPad.....	21
Figura 5:	4.1.5 – Tela do editor Firepad.....	22
Figura 6:	4.1.6 – Tela do editor Hackpad.....	22
Figura 7:	4.2.1 – Tela do editor Overleaf	23
Figura 8:	4.2.2 – Tela do editor A-Editor Synchronizer	24
Figura 9:	5.1 – Arquitetura do sistema.....	30
Figura 10:	5.2 – Tela do editor padrão do ETC	32
Figura 11:	5.3.2 – Configuração do proxy no Apache	33
Figura 12:	5.3.4a – Regras CSS customizadas no arquivo “pad.css”	35
Figura 13:	5.3.4b – Regras CSS customizadas no arquivo “timeslider.css”	35
Figura 14:	5.3.5a – Customização das permissões e integração do Abiword	36
Figura 15:	5.3.5b – Customização da visualização padrão	36
Figura 16:	5.3.5c – Customização da barra de ferramentas	36
Figura 17:	5.4.1a – Editor padrão do ETC	37
Figura 18:	5.4.1b – Editor implantado no ETC.....	38
Figura 19:	5.4.1c – Barra de ferramentas anotada.....	38
Figura 20:	5.4.3 – Caixa de opções de compartilhamento	40
Figura 21:	5.4.4.1a – Inserindo um comentário com sugestão de alteração	41
Figura 22:	5.4.4.1b – Exibição de um comentário	41
Figura 23:	5.4.4.2 – Ferramenta de desenho	42
Figura 24:	5.4.4.5 – Importar e exportar	43
Figura 25:	5.4.4.6 – Histórico	43
Figura 26:	5.4.4.8 – Configurações do pad	44
Figura 27:	5.4.4.10 – Chat.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	4.3.1a – Descrição dos critérios de opções de formatação de texto	25
Tabela 2:	4.3.1b – Comparativo de opções de formatação de texto	26
Tabela 3:	4.3.2a – Descrição dos critérios de funcionalidades adicionais.....	27
Tabela 4:	4.3.2b – Comparativo de funcionalidades adicionais	28
Tabela 5:	4.3.3a – Descrição dos critérios de licenciamento.....	29
Tabela 6:	4.3.3b – Comparativo de licenciamento	29
Tabela 7:	5.3.3 – Lista de plug-ins integrados.....	34
Tabela 8:	Apêndice A – Lista de Web RTCEs	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGPL	GNU Affero General Public License
AJAX	Asynchronous JavaScript and XML
API	Application Program Interface
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BSD	Berkeley Software Distribution (License)
CSCL	Computer-Supported Cooperative Learning
CSCW	Computer-Supported Cooperative Work
CSS	Cascading Style Sheets
DOM	Document Object Model
EAD	Educação a Distância
GPL	(GNU) General Public License
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	HyperText Transfer Protocol
JSON	JavaScript Object Notation
LaTeX	Lamport TeX
MIT	Massachusetts Institute of Technology (License)
OT	Operational Transformation
PDF	Portable Document Format
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor
PNG	Portable Network Graphics
RTCE	Real-Time Collaborative Editing
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SQL	Structured Query Language
SVG	Scalable Vector Graphics
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
WebRTC	Web Real-Time Communication
WWW	World Wide Web
WYSIWYG	What You See Is What You Get

SUMÁRIO

RESUMO	3
ABSTRACT	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE TABELAS	6
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	7
SUMÁRIO	8
1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos	10
1.2 Estrutura do Trabalho	10
2 TRABALHOS RELACIONADOS	12
2.1 “The Mother of All Demos”	12
2.2 Trabalho de Conclusão de Curso de Gerling	12
3 TECNOLOGIAS EMPREGADAS	14
3.1 Apache HTTP Server	14
3.2 MySQL	14
3.3 PHP	14
3.4 CSS	15
3.5 JavaScript	15
3.6 jQuery	15
3.7 AJAX	15
3.8 Node.js	16
3.9 WebSocket	16
3.10 Transformações Operacionais	16
4 WEB RTCEs DE TEXTO RICO	17
4.1 Visão Geral	17
4.1.1 Etherpad	18
4.1.2 Google Docs	19
4.1.3 Word Online	19
4.1.4 CryptPad	20
4.1.5 Firepad	21
4.1.6 Hackpad	22
4.2 Menções Adicionais	23
4.2.1 Overleaf	23
4.2.2 A-Editor Synchronizer	24
4.3 Comparação	24
4.3.1 Opções de Formatação de Texto.....	25
4.3.2 Funcionalidades Adicionais.....	27
4.3.3 Licenciamento.....	29

5	IMPLANTAÇÃO DE UM WEB RTCE DE TEXTO RICO	30
5.1	Arquitetura	30
5.1.1	Cliente.....	31
5.1.2	Conexão	31
5.1.3	Servidor.....	31
5.2	Ambiente Colaborativo Web Hospedeiro	31
5.3	Adaptações e Customizações de Implantação.....	32
5.3.1	Banco de Dados	32
5.3.2	Proxy.....	32
5.3.3	Plug-ins	33
5.3.4	CSS	34
5.3.5	Customizações	35
5.4	Guia de Uso	37
5.4.1	Acessando o Editor	37
5.4.2	Formatando o Texto.....	38
5.4.3	Compartilhando um Pad	39
5.4.4	Funcionalidades Extras	40
6	CONCLUSÃO	46
	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICE A – Lista de Web RTCEs	48

1 INTRODUÇÃO

Em tempos de ensino a distância, recorreremos à tecnologia para atenuar ou até mesmo eliminar as barreiras que surgem do afastamento entre as pessoas, onde ferramentas práticas e eficientes, de fácil uso, se mostram necessárias para a viabilização desse tipo de tarefa. No caso de atividades cooperativas, quanto mais natural for a sensação de presença mútua no ambiente virtual, maior será o engajamento e a articulação do grupo na resolução dos problemas propostos.

Uma atividade muito comum é a de produção de texto, onde, à exceção do desenvolvimento individual, a comunicação (alertas, por exemplo) e a troca de informações (e-mails, chats e fóruns) acerca do estado da produção entre os envolvidos é imprescindível para o bom andamento da tarefa. Nesse sentido, existem editores de texto que fornecem mecanismos que vão ao encontro a essas ideias, como por exemplo aqueles que são disponibilizados via web, os que permitem edição colaborativa e aqueles que o fazem em tempo-real. Neste trabalho, o interesse está em um editor que agregue todas essas características.

1.1 Objetivos

Seguindo a linha da motivação apresentada, este trabalho visa pesquisar e comparar editores web de texto rico colaborativos em tempo-real de forma a possibilitar a escolha da melhor solução, a ser então adaptada e implantada em um ambiente web de colaboração, disponibilizando aos usuários essa nova ferramenta e seus recursos no lugar da atual, que não possui funcionamento em tempo-real.

Em caráter secundário, buscou-se refletir o estado da arte quanto a esses sistemas, evidenciando seus mecanismos oferecidos e sua situação atual, tanto dos já desenvolvidos quanto dos que seguem em desenvolvimento.

1.2 Estrutura do Trabalho

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) está estruturado em seis capítulos. No primeiro, é apresentado o contexto, a motivação, e o propósito da pesquisa e desenvolvimento realizados. A seguir, no mesmo capítulo, é descrita a estrutura do texto esboçando o conteúdo de cada capítulo.

O segundo capítulo cita dois trabalhos relacionados, de épocas bastante esparsas; o primeiro de 1968 e o segundo de 2004, afim de analisar a evolução do desenvolvimento na área.

No terceiro capítulo, são retratadas as tecnologias mais comuns envolvidas na elaboração das ferramentas abordadas.

No quarto capítulo, é realizado o estudo dos editores disponíveis a fim de analisar suas capacidades e funcionalidades, possibilitando a escolha da solução mais adequada para então, no quinto capítulo, apresentar sua adaptação e implantação em um ambiente colaborativo. Ainda no quinto capítulo, é exposto um guia de uso da ferramenta explicando seus recursos e como utilizá-los.

Por fim, o sexto capítulo relata o que foi aprendido no decorrer da pesquisa, o desfecho do desenvolvimento, e quais trabalhos futuros são motivados a partir deste trabalho.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Diversos trabalhos já abordaram a questão de editores de texto colaborativos, seja desenvolvendo soluções, seja estudando o problema. Nesta seção, é mencionada uma apresentação de 1968 realizada uma conferência que, já nessa data, apresentou demonstrações de sistemas colaborativos. É apontado também o trabalho de Gerling (2004), que teve objetivos similares ao deste.

2.1 “The Mother of All Demos”

No dia 9 de dezembro de 1968, foi apresentada na Fall Joint Computer Conference em São Francisco uma demonstração de Douglas Engelbart (1968), que ficou conhecida como “The Mother of All Demos” ou “A Mãe de Todas as Demonstrações”, em tradução livre.

Entre diversas outras inovações tecnológicas, a demonstração era fortemente voltada a colaboração, exibindo ferramentas que forneciam funcionalidades como a de teleconferência de áudio e vídeo, desenho de rascunhos (“sketches”), e de edição de textos, onde as criações eram disponibilizadas aos demais usuários através do ambiente do sistema.

Apesar do grande avanço para a época, o editor de texto não permitia que duas ou mais pessoas alterassem o mesmo texto ao mesmo tempo, não sendo, portanto, considerado de tempo-real nesse sentido; enquanto um participante realizava atualizações, o outro limitava-se a observá-las. Além disso, sua capacidade de formatação de texto é restrita, permitindo apenas opções de disposição e alinhamento.

2.2 Trabalho de Conclusão de Curso de Gerling

Em 2004, no seu trabalho de conclusão de curso, Gerling (2004) realizou passos similares aos realizados aqui, estudando editores de texto e desenvolvendo um protótipo próprio.

Em seu trabalho, porém, não foram abordados editores que propiciem edição colaborativa em tempo-real (RTCE), exigindo que a colaboração seja realizada, por exemplo, através de técnicas de instanciação, como a visualização local de um texto, sendo necessário o bloqueio do texto ou então alguma forma de resolução de conflitos no caso de um mesmo texto ter sido editado ao mesmo tempo por usuários diferentes.

Quanto a sua capacidade de formatação de texto, o editor proposto limita-se na estilização de parágrafos inteiros, optando para cada um deles um dentre três estilos, chamados de “título”, “resumo itálico” e, o padrão, “parágrafo”.

3 TECNOLOGIAS EMPREGADAS

Este capítulo visa descrever rapidamente as tecnologias comumente utilizadas no desenvolvimento web que foram empregadas neste trabalho, enfatizando seus propósitos e funções abordadas.

3.1 Apache HTTP Server

Conhecido simplesmente como Apache¹, segue os princípios de um servidor web. Responde a requisições HTTP, recebidas tipicamente pela porta 80, e retorna arquivos como páginas ou imagens ao cliente. No caso de páginas, visando fornecer conteúdo dinâmico, normalmente possui um interpretador de scripts integrado que executa no próprio servidor antes de retornar o conteúdo ao cliente.

3.2 MySQL

De código aberto, MySQL² é um dos sistemas de gerenciamento de banco de dados (SGBD) mais populares. Normalmente sua interface de usuário conta apenas com o console de linha de comando, não possuindo interface gráfica. Para visualizar e gerenciar graficamente o banco de dados, geralmente são utilizadas ferramentas como o “phpMyAdmin” ou “MySQL Workbench”.

3.3 PHP

Linguagem de programação interpretada, onde os scripts em PHP³ são executados no servidor. Foi desenvolvida voltada ao desenvolvimento web, permitindo incorporar scripts da linguagem juntamente a código HTML, produzindo páginas dinâmicas.

¹ <https://httpd.apache.org>

² <http://www.mysql.com>

³ <https://php.net>

3.4 CSS

Linguagem de estilos com o intuito de separar o conteúdo da apresentação de documentos, normalmente páginas web. As regras CSS¹ de customização visual se associam aos elementos de um documento escrito em linguagem de marcação, como por exemplo o HTML, alterando a aparência final exibida ao usuário.

3.5 JavaScript

Linguagem de programação interpretada, executada normalmente de forma nativa em navegadores web por uma máquina virtual de interpretação. É responsável pela dinamização local do conteúdo de páginas, lidando por exemplo com o tratamento de eventos de interação do usuário. Sua entrada e saída dependem do ambiente em que está integrado; no caso de páginas web, é realizada através dos elementos do modelo de objeto de documentos (DOM), podendo manipulá-los livremente.

3.6 jQuery

Biblioteca multiplataforma para JavaScript, padronizando e facilitando a manipulação de elementos de uma página web. jQuery² lida internamente com questões de compatibilidade como qual o navegador e versão em uso pelo usuário, dispensando na maioria dos casos códigos adicionais de adaptação específicos para cada ambiente de execução.

3.7 AJAX

Técnica de troca de informações com um servidor, possibilitando a comunicação entre cliente e servidor mesmo após o carregamento de uma página web, sem a necessidade de recarregar a página ou realizar navegação adicional. É utilizada através de código JavaScript, podendo realizar requisições síncronas ou assíncronas com o servidor.

¹ <http://www.w3.org/Style/CSS>

² <http://jquery.com>

3.8 Node.js

Ambiente de execução de aplicativos escritos em JavaScript para servidores. Node.js¹ possui arquitetura orientada a eventos com processamento de entrada e saída não-bloqueante, objetivando otimizar a performance de execução das aplicações. Juntamente com suas bibliotecas integradas, permite executar aplicações como serviços, podendo substituir soluções como o Apache, por exemplo.

3.9 WebSocket

Protocolo de comunicação que requer apenas uma conexão TCP/IP para estabelecer uma comunicação bidirecional simultânea (“full-duplex”). Requer suporte tanto no servidor quanto no cliente, geralmente um navegador web. Seu objetivo é aumentar a eficiência de comunicações constantes, uma vez que, estabelecida uma conexão, ambos lados podem enviar e receber dados livremente, não sendo necessárias requisições extras ou adotar processos de “polling”. Também como no HTTP, é utilizada a porta 80, o que facilita a comunicação por essa ser uma porta geralmente aberta nos firewalls. Conexões WebSocket são identificadas pelos URIs “ws” e “wss”, usados, respectivamente, para conexões simples e encriptadas.

3.10 Transformações Operacionais

A tecnologia de transformações operacionais, ou “operational transformation” em inglês, é o mecanismo principal de controle de concorrência e resolução de conflitos de grande parte dos RTCEs.

A ideia por trás desse método é classificar cada modificação no texto como uma operação, identificadas por um registro de tempo (por exemplo o “timestamp”), a operação de edição, e a posição no texto em que é realizada. Dessa forma, de acordo com a ordem cronológica das operações, pode ser necessário realizar a transformação, que consiste no ajuste da posição da operação, deslocando-o de acordo com as operações adjacentes realizadas.

Essa técnica permite manter a consistência do texto de maneira não-bloqueante em qualquer granularidade, reduzindo também a percepção do impacto da latência da conexão.

¹ <https://nodejs.org>

4 WEB RTCEs DE TEXTO RICO

De todos os editores encontrados durante este trabalho de pesquisa, seis se enquadram na categoria de web RTCE de texto rico. Em suma, as características e capacidades de um editor do tipo mencionado devem permitir que ele:

- Opere por meio da Internet, na forma de serviço;
- Seja utilizado diretamente em um navegador web compatível;
- Possibilite múltiplos usuários editarem o mesmo texto ao mesmo tempo;
- Mantenha o texto consistente entre todos os usuários em tempo-real;
- Edite texto rico, ou seja, permita formatar o texto

Adicionalmente, a seguinte restrição foi imposta:

- Dispense instalação de software local adicional específico para utilização

Neste capítulo, os editores são inicialmente descritos e, após, comparados, de forma a justificar a escolha de implantação tomada no capítulo cinco. Ainda, são mencionados dois editores que, apesar de estarem nessa mesma classificação de editores, não foram incluídos na comparação.

4.1 Visão Geral

O objeto editor-texto em um web RTCE de texto rico é comumente chamado de “pad”, termo presente na maioria dos nomes dos editores dessa categoria. Como o objetivo é a produção colaborativa, normalmente os pads são públicos, bastando compartilhar sua URL de acesso com os usuários desejados. O principal desafio dos pads é manter a consistência do seu conteúdo entre todos os usuários que o acessam e o servidor, caso tenha sido desenvolvido utilizando sincronia centralizada em oposição a distribuída, que dispensaria a utilização de um servidor dedicado.

Normalmente, pads adotam a forma de edição WYSIWYG (“What You See Is What You Get”), onde o que é visualizado na tela reflete o resultado final da produção textual, já formatada e estilizada, sem a exibição de marcações ou elementos intermediários. Outro ponto comum é a dispensa da necessidade de salvar o texto manualmente, já que o próprio controle de consistência mantém armazenado o estado atual do texto. No lugar, costuma-se encontrar

opções de “checkpoint” de versão, para que se possa identificar e retornar mais facilmente a uma revisão específica.

As subseções a seguir contêm uma visão geral sobre cada um dos editores selecionados, incluindo uma captura de tela exibindo o estado padrão de apresentação do seu ambiente de edição.

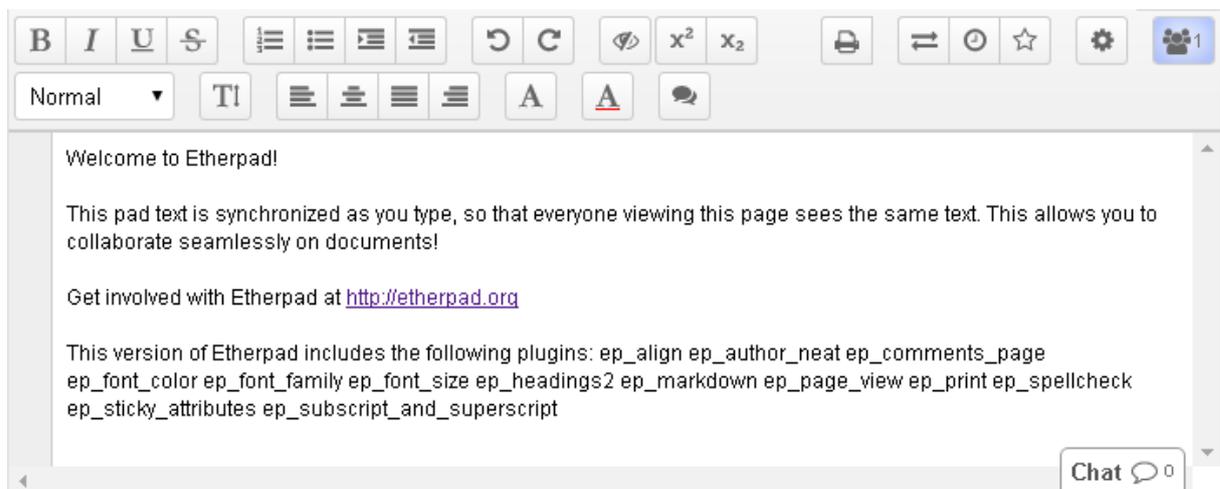
4.1.1 Etherpad

Originalmente conhecido como EtherPad, foi o primeiro RTCE a atingir desempenho de tempo-real na web. Adquirido pela Google Inc em 2009, um ano após ter sido lançado, teve seu código aberto, resultando na reescrita da maioria do software pela comunidade sob coordenação da Etherpad Foundation, dando origem ao Etherpad Lite, referenciado muitas vezes simplesmente como Etherpad.

É escrito em JavaScript, executado em um servidor através do Node.js. Sua biblioteca de sincronização, Easysync, permanece a mesma do projeto EtherPad original. A maior parte dos editores públicos disponíveis na Internet são baseados no Etherpad.

Apesar de seu editor base não contar com muitas opções de formatação de texto, possui suporte a plug-ins, o que lhe permite fornecer uma grande variedade de opções de formatação bem como funcionalidades extras.

Figura 1: 4.1.1 – Tela do editor Etherpad



Fonte: captura de tela do editor Etherpad¹

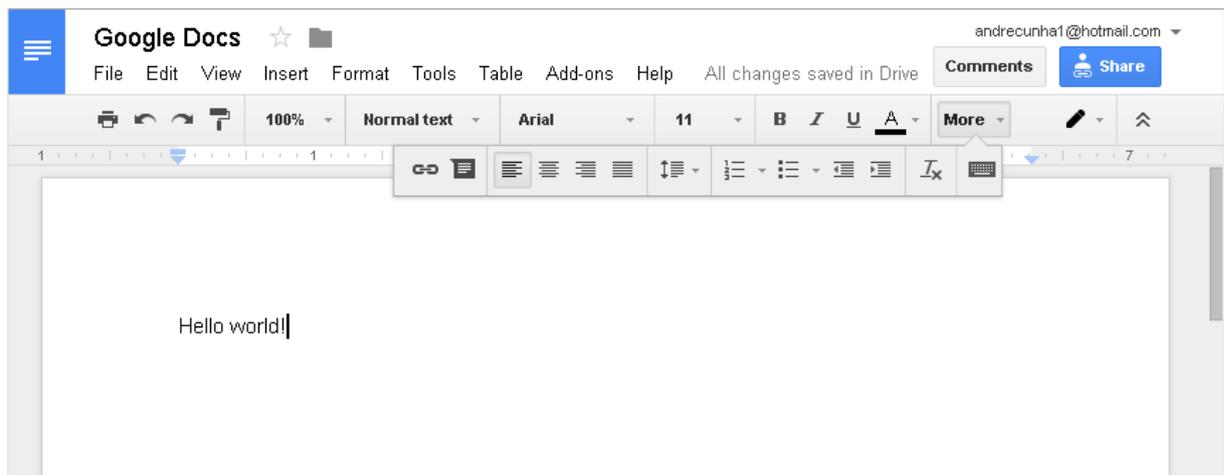
¹ <http://etherpad.org>

4.1.2 Google Docs

Um dos RTCEs mais populares, possui quase todas as funcionalidades oferecidas pelos demais mesmo quando não se integra nenhum plug-in adicional.

Infelizmente, possui licença proprietária e seu código é fechado, impossibilitando sua integração ou utilização em outros ambientes.

Figura 2: 4.1.2 – Tela do editor Google Docs



Fonte: captura de tela do editor Google Docs¹

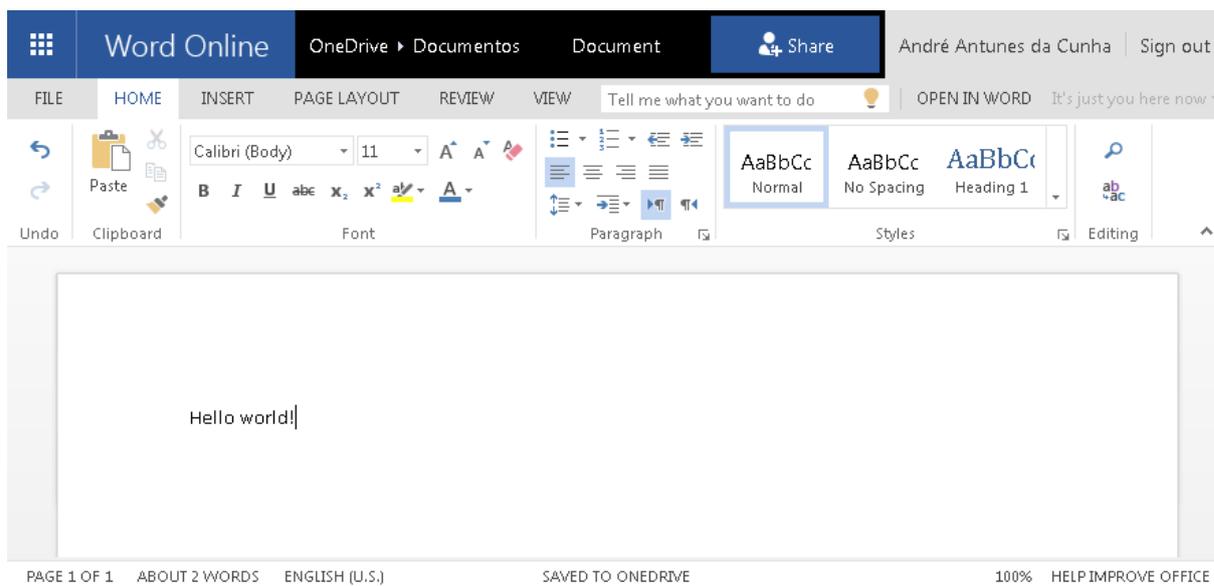
4.1.3 Word Online

Ferramenta integrante da suíte Office Online, apresenta interface e modo de operação muito similar a sua contraparte, o Microsoft Word, porém sua capacidade de edição compreende apenas um subconjunto da oferecida por ele. Ainda assim, é um RTCE que apresenta grande poder de formatação, comparando-se nesse sentido ao Google Docs.

Como no caso anterior, seu código é fechado e sua licença é proprietária, descartando assim também esta opção.

¹ <https://www.google.com/docs>

Figura 3: 4.1.3 – Tela do editor Word Online



Fonte: captura de tela do editor Word Online¹

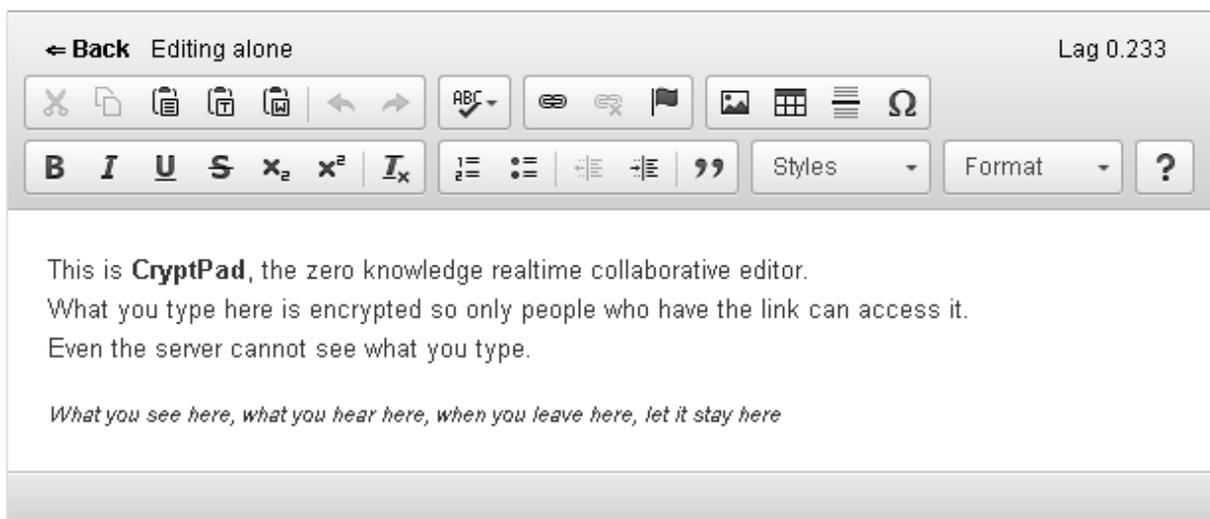
4.1.4 CryptPad

Com o intuito de proteger os dados dos usuários, o editor CryptPad, como o nome já sugere, encripta o conteúdo dos pads. A chave é mantida na parte opcional da URL, o identificador de fragmento (“fragment identifier”), que não é enviado ao servidor. Dessa forma, o processo criptográfico é feito no lado do cliente, aumentando a privacidade impedindo que nem mesmo o servidor tenha conhecimento sobre o conteúdo dos pads.

Ainda que uma excelente opção, carece de opções de formatação e funcionalidades como opções de compartilhamento, sendo limitado a compartilhar seus pads com privilégios máximos. Além disso, não possui histórico de versões, não sendo possível reverter ou conferir edições prévias de um texto, o que torna o trabalho dos mediadores mais difícil para desfazer uma alteração errada.

¹ <https://office.live.com/start/Word.aspx>

Figura 4: 4.1.4 – Tela do editor CryptPad



Fonte: captura de tela do editor CryptPad¹

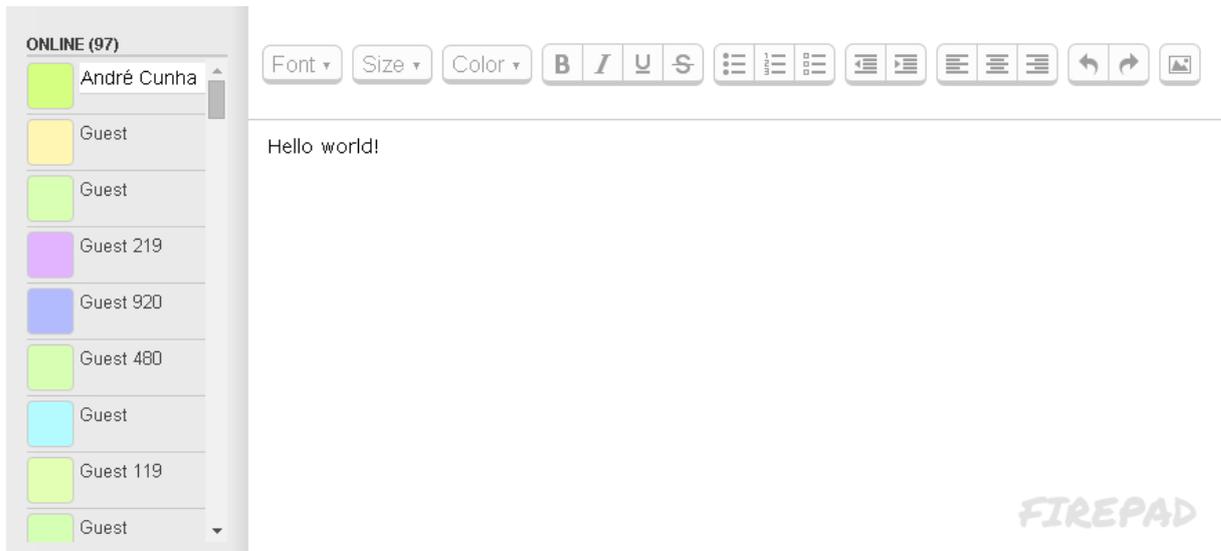
4.1.5 Firepad

Disponibilizando servidor de sincronização e armazenamento próprio, a integração do Firepad é simples, bastando a inclusão de código JavaScript na página desejada. Todavia, são impostas restrições no uso do servidor, que atualmente estabelece o limite de 100 conexões simultâneas na opção gratuita, requerendo a contratação de versões pagas para incremento do limite.

Suas opções de formatação de texto fornecem boa capacidade de estilização, porém, devido à ausência de suporte nativo à plug-ins, caso se queira incrementá-las, resta apenas recorrer para a adição manual de código ao sistema.

¹ <https://cryptpad.fr>

Figura 5: 4.1.5 – Tela do editor Firepad

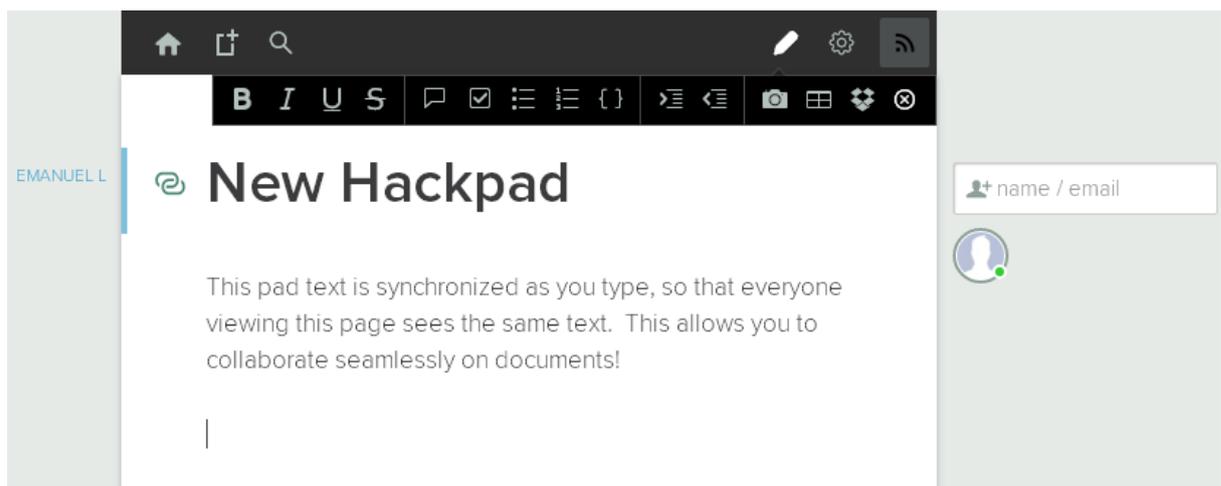


Fonte: captura de tela do editor Firepad¹

4.1.6 Hackpad

Adquirido pela Dropbox Inc em 2014 e tendo seu código aberto, o editor Hackpad ainda conta com um conjunto muito restrito de opções de formatação de texto, entretanto possui compartilhamento com sistema de permissões e mostra-se uma boa opção de editor de textos simples.

Figura 6: 4.1.6 – Tela do editor Hackpad



Fonte: captura de tela do editor Hackpad²

¹ <https://firepad.io>

² <https://hackpad.com>

4.2 Menções Adicionais

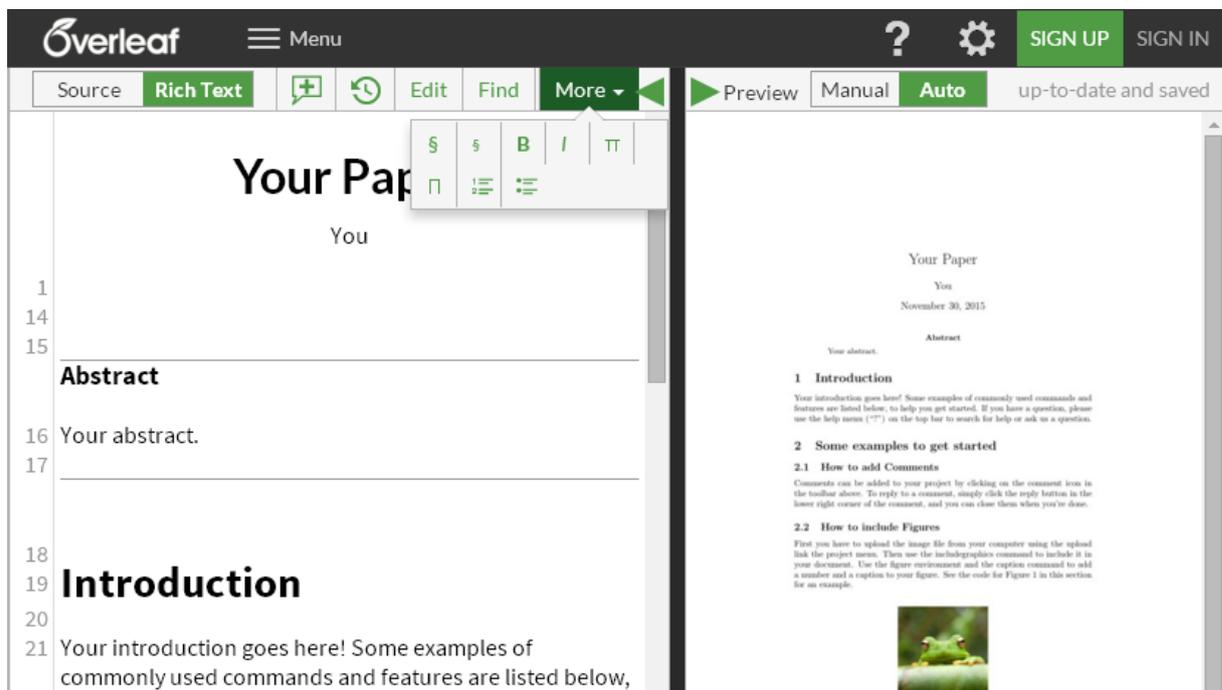
Os dois RTCEs a seguir não foram incluídos no estudo, entretanto possuem características interessantes que promovem suas menções.

4.2.1 Overleaf

De propósito específico, voltado a edição de documentos LaTeX, o editor Overleaf possui funcionamento de compilação similar ao editor ShareLaTeX, porém, além do editor de código LaTeX, conta também com um editor mais amigável que vai ao encontro com o conceito WYSIWYG.

Na sua barra de ferramentas, estão presentes alguns botões clássicos de formatação de texto rico como “negrito”, “itálico” e “inserir lista”, mas são apenas um atalho para inserção dos respectivos códigos de formatação LaTeX.

Figura 7: 4.2.1 – Tela do editor Overleaf



Fonte: captura de tela do editor Overleaf¹

¹ <https://www.overleaf.com>

4.2.2 A-Editor Synchronizer

Desenvolvido sob responsabilidade de Rodrigo Prestes Machado, possui apenas opções básicas de edição; são elas: “fonte”, “tamanho da fonte”, “negrito”, “itálico”, “sublinhado” e “cor da fonte”. Utiliza WebSocket para sincronização da edição com o servidor.

Atualmente, o protótipo divulgado na página do projeto aparenta estar abandonado e não funcional, não apresentando suas funcionalidades colaborativas. Foi o único web RTCE de texto rico de desenvolvimento brasileiro encontrado.

Figura 8: 4.2.2 – Tela do editor A-Editor Synchronizer



Fonte: captura de tela do editor A-Editor Synchronizer¹

4.3 Comparação

A comparação entre os editores foi realizada seguindo três aspectos: quanto à gama de opções de formatação de texto, quanto às funcionalidades adicionais que acompanham cada solução e, finalmente, quanto ao licenciamento adotado nos sistemas.

Cada subseção contém duas tabelas: a primeira com a explicação dos critérios de comparação e a segunda identificando se os editores os contemplam ou não.

¹ <https://github.com/rodrigoprestesmachado/a-editorSync>

4.3.1 Opções de Formatação de Texto

Tabela 1: 4.3.1a – Descrição dos critérios de opções de formatação de texto

Critério	Descrição
Negrito	Permite tornar o texto negrito
Itálico	Permite tornar o texto itálico
Sublinhado	Permite sublinhar o texto
Tachado	Permite tachar o texto
Identação	Permite indentação do texto através de recuos
Listas	Permite inserção de listas numéricas ou de marcadores
Tabelas	Permite inserção de tabelas
Fonte	Permite seleção da fonte do texto
Tamanho da fonte	Permite seleção do tamanho da fonte
Cor da fonte	Permite seleção da cor da fonte
Cor de realce	Permite seleção da cor do realce
Alinhamento	Permite alinhamento do texto à esquerda, direita ou centro
Justificar	Permite justificar o texto
Sobrescrito e Subscrito	Permite sobrescritos e subscritos
Estilos	Permite formatação com estilos predefinidos (e.g. cabeçalho)
Equações	Permite formatação ou inserção de equações
Espaçamento entre linhas	Permite configuração do espaçamento entre as linhas
Linha horizontal	Permite inserção de linha horizontal
Páginas	Permite visualização do texto em páginas
Controle de páginas	Permite configuração do tamanho das páginas
Margens	Permite configuração das margens do texto

Tabela 2: 4.3.1b – Comparativo de opções de formatação de texto

Critério	Etherpad	Google Docs	Word Online	CryptPad	Firepad	Hackpad
Negrito	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Itálico	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sublinhado	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tachado	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Identação	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Listas	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tabelas	✓*	✓	✓	✓		✓
Fonte	✓*	✓	✓		✓	
Tamanho da fonte	✓*	✓	✓	✓ ¹	✓	
Cor da fonte	✓*	✓	✓		✓	
Cor de realce	✓*	✓	✓			
Alinhamento	✓*	✓	✓	✓	✓	
Justificar	✓*	✓	✓	✓		
Sobrescrito e Subscrito	✓*	✓	✓	✓		
Estilos	✓*	✓	✓	✓		
Equações	✓*	✓				
Espaçamento entre linhas	✓*	✓	✓			
Linha horizontal	✓*	✓		✓		
Páginas	✓*	✓	✓			
Controle de páginas		✓	✓			
Margens		✓	✓			

* Opção de formatação pode ser adicionada através de plug-ins disponíveis

¹ Além do tamanho padrão, tamanhos “pequeno” e “grande” podem ser selecionados em forma de estilos

4.3.2 Funcionalidades Adicionais

Tabela 3: 4.3.2a – Descrição dos critérios de funcionalidades adicionais

Critério	Descrição
Suporte a plug-ins	Possui suporte à integração de plug-ins
Histórico	Possui histórico do texto que possa ser conferido
Chat	Possui sistema de chat (“bate-papo”) integrado
Teleconferência	Permite realizar teleconferências entre os usuários (e.g. via WebRTC)
Desfazer e Refazer	Possui funcionalidade de desfazer e refazer ações
Localizar e Substituir	Possui funcionalidade de localizar e substituir strings
Identificador de edições	Permite identificar no texto qual usuário realizou cada inserção
Visualização de cursores	Permite visualizar onde está o cursor de cada usuário
Inserção de imagens	Permite inserção de imagens junto ao texto
Comentários	Permite inserção de comentários junto ao texto
Imprimir	Permite imprimir apenas o texto, sem inclusão de elementos da interface
Exportação	Permite exportar o texto em forma de arquivos (e.g. em PDF)
Importação	Permite importar textos através do upload de arquivos (e.g. DOC)
Verificação ortográfica	Possui mecanismo de verificação ortográfica integrado
Desenho em tempo-real	Permite, da mesma forma que com o texto, realizar desenhos colaborativamente
Contador de palavras	Possui contador de palavras
Configuração de permissões	Permite configurar permissões de compartilhamento dos pads
Transcrição de áudio	Possui mecanismo de transcrição de áudio
Checklists	Permite inserção de checklists (“checkboxes marcáveis”)

Tabela 4: 4.3.2b – Comparativo de funcionalidades adicionais

Critério	Etherpad	Google Docs	Word Online	CryptPad	Firepad	Hackpad
Suporte a plug-ins	✓	✓	✓			
Histórico	✓	✓	✓		✓	✓
Chat	✓	✓	✓ ¹			
Teleconferência	✓*	✓*				
Desfazer e Refazer	✓	✓	✓	✓	✓	
Localizar e Substituir	✓*	✓	✓			
Identificador de edições	✓	✓			✓	✓
Visualização de cursores	✓*	✓	✓		✓	
Inserção de imagens	✓*	✓	✓	✓	✓	✓
Comentários	✓*	✓	✓			✓
Imprimir	✓*	✓	✓			✓
Exportação	✓ ²	✓	✓			
Importação		✓	✓			
Verificação ortográfica	✓*	✓	✓	✓		
Desenho em tempo-real	✓*					
Contador de palavras	✓*	✓	✓			
Configuração de permissões	✓ ³	✓	✓			✓
Transcrição de áudio		✓				
Checklists					✓	✓

* Funcionalidade pode ser adicionada através de plug-ins disponíveis

¹ Funcionalidade disponível através da integração com o Skype

² Exportação e Importação suportam formatos adicionais ao integrar o processador de textos AbiWord ao Etherpad

³ Permissões são associadas às URLs, não sendo, portanto, revogáveis após seu compartilhamento

4.3.3 Licenciamento

Tabela 5: 4.3.3a – Descrição dos critérios de licenciamento

Critério	Descrição
Tipo de licença	Tipo de licença adotada pela ferramenta
Licença	Licença adotada pela ferramenta
Código aberto	Ferramenta com código fonte disponibilizado

Tabela 6: 4.3.3b – Comparativo de licenciamento

Critério	Etherpad	Google Docs	Word Online	CryptPad	Firepad	Hackpad
Tipo de licença	Livre	Software gratuito (Freeware)	Software gratuito (Freemium)	Livre	Livre	Livre
Licença	Apache 2.0	Proprietária	Proprietária	AGPL 3 ou posterior	MIT	Apache 2.0, MIT, BSD
Código aberto	✓			✓	✓	✓

5 IMPLANTAÇÃO DE UM WEB RTCE DE TEXTO RICO

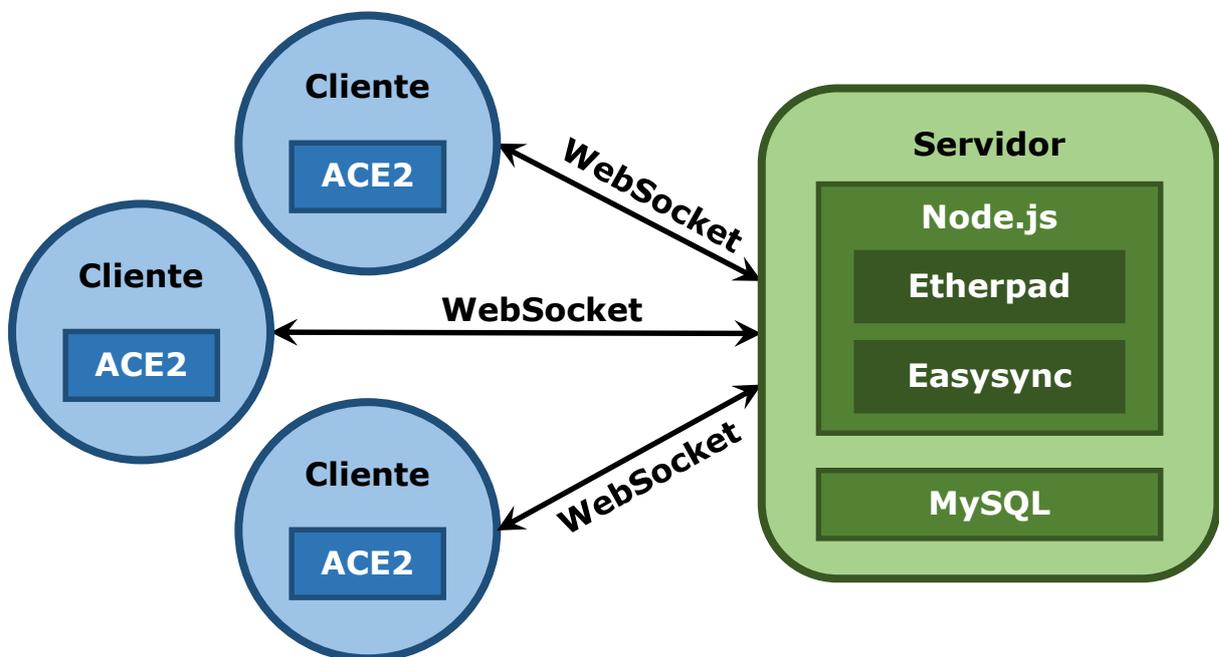
Com base no estudo realizado no capítulo anterior, o editor escolhido como ponto de partida para o desenvolvimento deste capítulo foi o Etherpad. Mesmo não oferecendo imediatamente todas as funcionalidades dos editores proprietários, seu suporte a plug-ins e a grande oferta deles compensam esse déficit.

Nas subseções a seguir são descritas a arquitetura do sistema, o ambiente colaborativo web no qual o editor será implantado, as adaptações e customizações da implantação e um guia de uso da ferramenta. Espera-se que o novo editor propicie uma melhor experiência de uso em relação ao editor preexistente.

5.1 Arquitetura

A arquitetura do sistema é organizada conforme o esquema da Figura 5.1 abaixo e descrita nas subseções a seguir.

Figura 9: 5.1 – Arquitetura do sistema



Fonte: produzido pelo autor

5.1.1 Cliente

No lado do cliente, é executado em JavaScript o editor ACE2, que é uma reescrita do editor original AppJet Code Editor da Aiba. O ACE2 é o meio de entrada e saída do usuário, sendo responsável pela exibição e edição do texto.

5.1.2 Conexão

Entre o cliente e o servidor, é feita uma conexão WebSocket, alternativa mais eficiente do que AJAX para comunicação constante, oferecendo menor latência.

5.1.3 Servidor

No lado do servidor, é executado o Node.js, que hospeda em forma de serviço o Etherpad. Juntamente com o Etherpad, é executada a biblioteca de sincronização Easysync, responsável pela realização das transformações operacionais. Ainda no servidor, está o banco de dados, encarregado do armazenamento dos pads e configurações de usuário.

5.2 Ambiente Colaborativo Web Hospedeiro

Para implantação do editor, visando um ambiente que permita a organização dos usuários e dos textos, foi escolhido como hospedeiro o ambiente colaborativo web ETC, nomeado a partir de sua função principal: Editor de Texto Coletivo. Desenvolvido pelo Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação (NUTED) da UFRGS, o ambiente mostra-se um bom candidato para receber o editor, visto que seu editor atual não pode ser considerado um RTCE por não contemplar o quesito de tempo-real, necessitando resolução manual de conflitos oriundos de edições simultâneas concorrentes no mesmo texto.

Em iterações anteriores, o editor do ETC adotou métodos similares aos abordados por Gerling (2004), utilizando bloqueio de parágrafos. Entretanto, ainda assim os usuários do sistema não se sentiram confortáveis com essa forma (“time-sharing”) de resolução da concorrência.

específicos para os serviços hospedados no Node.js, permitindo assim a operação concorrente do Apache e do Node.js no servidor utilizando externamente apenas a porta 80.

A imagem abaixo exhibe as diretivas necessárias que foram adicionadas no arquivo de configuração do Apache.

Figura 11: 5.3.2 – Configuração do proxy no Apache

```

1  # Proxy configuration
2  ProxyVia On
3  ProxyRequests Off
4  RewriteEngine On
5  ProxyPreserveHost On
6
7  # http://httpd.apache.org/docs/2.4/mod/mod_rewrite.html#rewriterule
8  # RewriteRule flags: [L]-Last(stop matching) / [R[=code]]-Redirect[code] / [P]-Proxy(internal redirect)
9  # etherpad-lite redirection to include trailing slash (required!)
10 RewriteRule    ^/etherpad-lite$    /etherpad-lite/ [R=301]
11
12 # Setting the proxy itself
13 ProxyPass      /etherpad-lite/      http://nuted.ufrgs.br:9001/
14 ProxyPassReverse /etherpad-lite/    http://nuted.ufrgs.br:9001/
15
16 # Setting the proxy for websockets (socket.io)
17 RewriteCond %{REQUEST_URI}          ^/etherpad-lite/socket.io          [NC]
18 RewriteCond %{QUERY_STRING}         transport=websocket               [NC]
19 RewriteRule  /etherpad-lite/(.*)    ws://nuted.ufrgs.br:9001/$1       [P,L]
20
21 <Proxy *>
22     Options FollowSymLinks MultiViews
23     AllowOverride None
24     Order allow,deny
25     allow from all
26 </Proxy>
27

```

Fonte: produzido pelo autor

5.3.3 Plug-ins

O editor Etherpad não possui por padrão muitas opções de formatação de texto e funcionalidades, entretanto conta com uma vasta quantidade de plug-ins¹ para compensar esse fato.

A tabela a seguir descreve a lista de plug-ins que foram integrados.

¹ A lista completa de plug-ins disponíveis pode ser encontrada em: <http://static.etherpad.org/plugins.html>

Tabela 7: 5.3.3 – Lista de plug-ins integrados

Plug-in	Descrição
ep_align	Formatações de alinhamento, incluindo “justificar”
ep_comments_page	Funcionalidade de comentários em posições específicas do texto
ep_copy_paste_images	Permite copiar e colar imagens diretamente no editor
ep_countable	Funcionalidade de contador de palavras, caracteres, parágrafos e sentenças
ep_cursortrace	Mostra a posição em tempo-real do cursor de cada usuário no texto
ep_disable_change_author_name	Impossibilita os usuários de alterarem seus nomes, impondo a utilização do nome configurado no ambiente colaborativo hospedeiro
ep_draw	Funcionalidade de elaboração de desenhos em tempo-real
ep_font_color	Formatação da cor da fonte
ep_font_family	Formatação da fonte
ep_font_size	Formatação do tamanho da fonte
ep_headings2	Formatação de estilos
ep_line_height	Formatação do espaçamento entre linhas
ep_message_all	Funcionalidade de envio de mensagem aos usuários conectados
ep_page_view	Funcionalidade de visualização do texto em páginas
ep_print	Funcionalidade de impressão
ep_slideshow	Funcionalidade de apresentação de slides
ep_sticky_attributes	Funcionalidade de alteração da formatação atual do cursor
ep_subscript_and_superscript	Formatação de sobrescritos e subscritos

5.3.4 CSS

Devido a integração de plug-ins e implantação do editor em um ambiente diferente, algumas regras de estilo CSS necessitaram ajustes para a correta exibição do sistema.

As modificações no arquivo “pad.css” são devidas aos botões extras gerados pela integração de plug-ins, devendo aumentar o comprimento de elementos presentes na barra de ferramentas. A segunda regra, em especial, se deve a restrição imposta quanto a personalização de nomes, ocultando o campo destinado a tal propósito.

As modificações no arquivo “timeslider.css” são devidas à troca de idioma para o português, onde a tradução brasileira necessita mais espaço do que o reservado originalmente.

As regras adicionadas podem ser conferidas nas imagens abaixo.

Figura 12: 5.3.4a – Regras CSS customizadas no arquivo “pad.css”

```

1  | .toolbar ul.menu_left {
2  |     right: 340px;
3  | }
4  |
5  | input.editable.editempty {
6  |     visibility: hidden;
7  | }
8  |
9  | #users {
10 |     width: 200px;
11 | }
12 |
13 | #myusernameedit {
14 |     width: 162px;
15 | }
16 |
17 | .usertdname input {
18 |     width: 140px;
19 | }
20 |

```

Fonte: produzido pelo autor

Figura 13: 5.3.4b – Regras CSS customizadas no arquivo “timeslider.css”

```

1  | .timeslider-bar #editbar {
2  |     width: 200px;
3  | }
4  |

```

Fonte: produzido pelo autor

5.3.5 Customizações

Customizações foram realizadas nas configurações do Etherpad, entre elas estão: a troca do idioma padrão para o português, as diretivas de criação de pads, a exibição inicial do ambiente do editor e os botões da barra de ferramentas, sendo ocultado o botão que remove os identificadores de edição visto que afeta permanentemente todos os usuários de um pad. Foi integrado também o executável do Abiword, permitindo a importação e exportação de formatos adicionais de arquivos.

As imagens abaixo ilustram as modificações mencionadas no arquivo “settings.json”.

Figura 14: 5.3.5a – Customização das permissões e integração do Abiword

```

1  /* Users must have a session to access pads. This effectively allows only group pads to be accessed. */
2  "requireSession" : false,
3
4  /* Users may edit pads but not create new ones. Pad creation is only via the API.
5     This applies both to group pads and regular pads. */
6  "editOnly" : false,
7
8  /* This is the path to the Abiword executable. Setting it to null, disables abiword.
9     Abiword is needed to advanced import/export features of pads*/
10 "abiword" : "/usr/bin/abiword",
11

```

Fonte: produzido pelo autor

Figura 15: 5.3.5b – Customização da visualização padrão

```

1  /* Default Pad behavior, users can override by changing */
2  "padOptions": {
3    "noColors": false,
4    "showControls": true,
5    "showChat": false,
6    "showLineNumbers": false,
7    "useMonospaceFont": false,
8    "userName": false,
9    "userColor": false,
10   "rtl": false,
11   "alwaysShowChat": false,
12   "chatAndUsers": false,
13   "lang": "pt-br"
14  },
15

```

Fonte: produzido pelo autor

Figura 16: 5.3.5c – Customização da barra de ferramentas

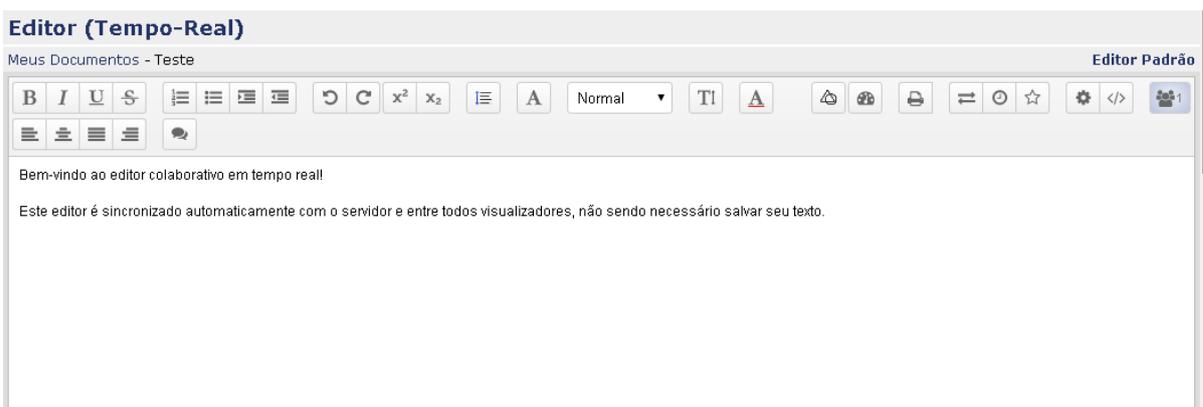
```

1  /* The toolbar buttons configuration. */
2  "toolbar": {
3    "left": [
4      ["bold", "italic", "underline", "strikethrough"],
5      ["orderedlist", "unorderedlist", "indent", "outdent"],
6      ["undo", "redo"]/* ,
7      ["clearauthorship"] */
8    ],
9    "right": [
10     ["importexport", "timeslider", "savedrevision"],
11     ["settings", "embed"],
12     ["showusers"]
13   ],
14   "timeslider": [
15     ["timeslider_export", "timeslider_returnToPad"]
16   ]
17 },
18

```

Fonte: produzido pelo autor

Figura 18: 5.4.1b – Editor implantado no ETC



A próxima figura corresponde a barra de ferramentas e está anotada para ser utilizada como guia nas seções a seguir.

Figura 19: 5.4.1c – Barra de ferramentas anotada



5.4.2 Formatando o Texto

As subseções a seguir abordam as opções de formatação de texto e são orientadas pela anotação numerada da Figura 5.4.1c. Ao lado do nome da opção de formatação e entre parênteses, quando houver, consta o atalho de teclado para aplicar a formatação.

5.4.2.1 Formatação Básica

Item 1, em ordem, da esquerda para a direita: negrito (CTRL+B), itálico (CTRL+I), sublinhado (CTRL+U) e tachado (CTRL+5).

Item 7: fonte. Opções são: Arial, Times new roman, Calibri, Helvetica, Courier, Palatino, Garamond, Bookman e Avant garde.

Item 8: estilos. Opções são: “normal”, “cabeçalho” de 1 a 6 e “código”.

Item 9: tamanho da fonte. Opções são do tamanho 8 ao 20.

Item 10: cor da fonte. Opções são: preto, vermelho, verde, azul, amarelo e laranja.

5.4.2.2 Listas

Item 2, em ordem, da esquerda para a direita: lista ordenada (CTRL+SHIFT+N ou CTRL+SHIFT+1, no navegador Google Chrome) e lista não ordenada (CTRL+SHIFT+L).

5.4.2.3 Identação

Item 3, em ordem, da esquerda para a direita: aumentar recuo (TAB) e diminuir recuo (SHIFT+TAB).

5.4.2.4 Desfazer e Refazer

Item 4, em ordem, da esquerda para a direita: desfazer (CTRL+Z) e refazer (CTRL+Y).

5.4.2.5 Sobrescrito e Subscrito

Item 5, em ordem, da esquerda para a direita: sobrescrito e subscrito.

5.4.2.6 Espaçamento Entre Linhas

Item 6: espaçamento entre linhas. Opções são: 1x, 1.5x e 2x.

5.4.2.7 Alinhamento

Item 11, em ordem, da esquerda para a direita: à esquerda, centralizado, justificado e à direita.

5.4.3 Compartilhando um Pad

Para compartilhar um pad, deve-se primeiramente abrir a caixa de opções de compartilhamento clicando no botão relativo à anotação 20 da Figura 5.4.1.c. Será aberta uma caixa de opções conforme a figura abaixo.

Figura 20: 5.4.3 – Caixa de opções de compartilhamento

Compartilhar esta nota Somente leitura

Link

`http://nuted.ufrgs.br/etherpad-lite/p/521666d7cd4e64d13883`

Incorporar o URL

`<iframe name='embed_readwrite' src='http://nuted.ufrgs.br/etherpad-lite/p/521666d7c`

Como opções de compartilhamento, é possível compartilhar um link de acesso protegido, não permitindo edições ao pad. Para isso, basta selecionar a opção “Somente leitura” e então o link será modificado para a versão de compartilhamento em modo somente leitura. Para compartilhamento do pad em modo irrestrito, deve-se manter desmarcada a opção.

Alternativamente, é possível também embutir o pad em uma página web adicionando o código contido em “Incorporar o URL”, onde a opção “Somente leitura” possui a mesma função descrita anteriormente.

5.4.4 Funcionalidades Extras

As subseções a seguir abordam as funcionalidades extras do editor e são orientadas pela anotação numerada da Figura 5.4.1c

5.4.4.1 Comentários

Item 12: adiciona um comentário ao texto selecionado. Comentários podem conter sugestões de alteração e suportam discussão dentro do próprio comentário, conforme exibido nas figuras a seguir. As sugestões podem ser imediatamente aplicadas ao clicar no botão “Aceitar Sugestão”, substituindo o texto original pela sugestão. Comentários permanecem no texto até que sejam removidos por algum usuário.

Figura 21: 5.4.4.1a – Inserindo um comentário com sugestão de alteração

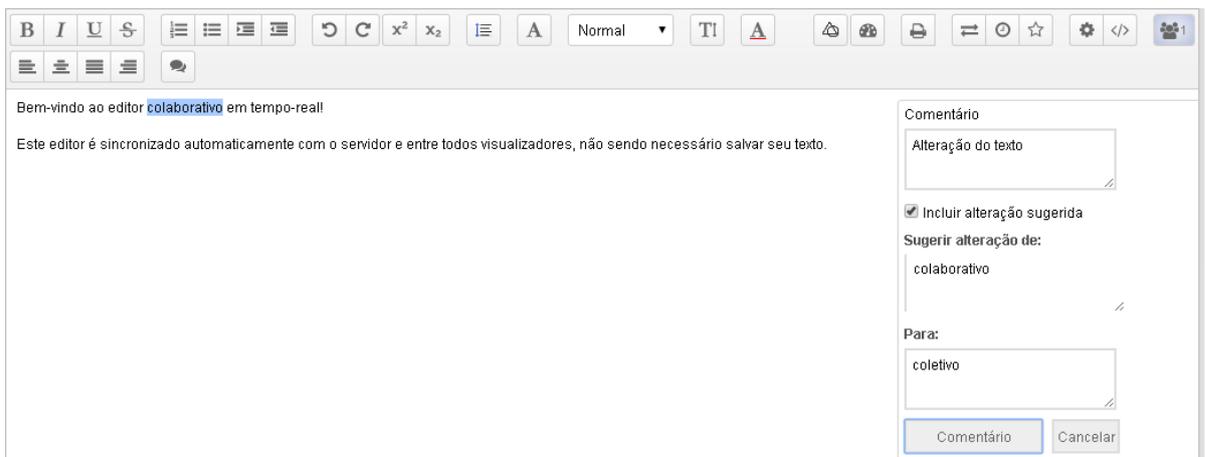
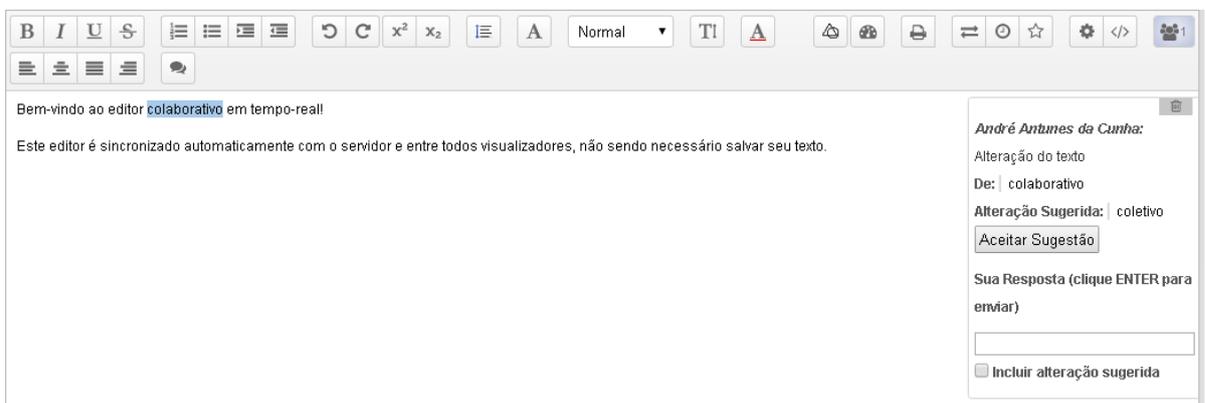


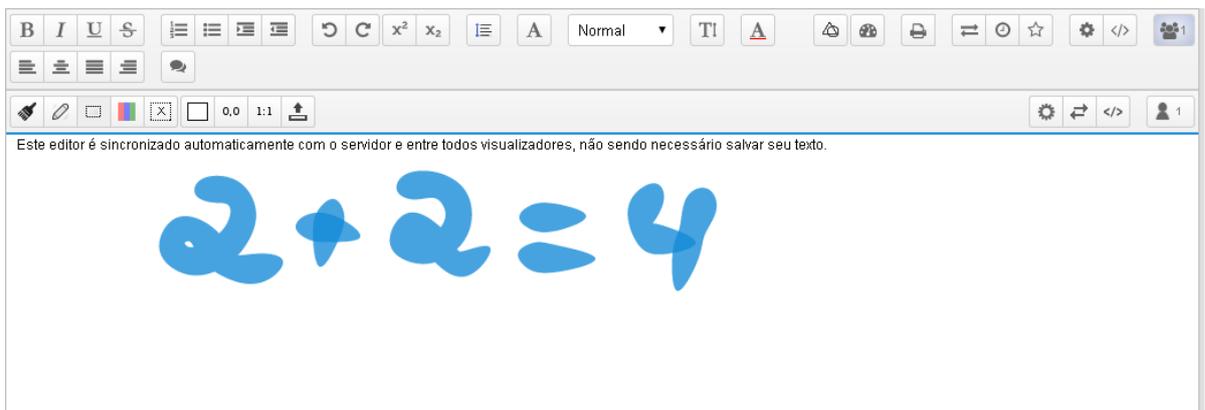
Figura 22: 5.4.4.1b – Exibição de um comentário



5.4.4.2 Desenho

Item 13: ferramenta de desenho. Ao clicar, é exibido um novo contêiner sobre o texto, no qual permite-se realizar desenhos à mão livre em tempo-real entre os usuários. É bastante robusto, possibilitando a escolha do tipo de traço (“pincel” ou “caneta”), a cor do traço, importação de imagens e exportação nos formatos SVG e PNG. Sua interface é demonstrada na figura a seguir.

Figura 23: 5.4.4.2 – Ferramenta de desenho



5.4.4.3 Contador de Palavras

Item 14: contador de palavras. Exibe a quantidade total de parágrafos, sentenças, palavras e caracteres presentes atualmente no texto.

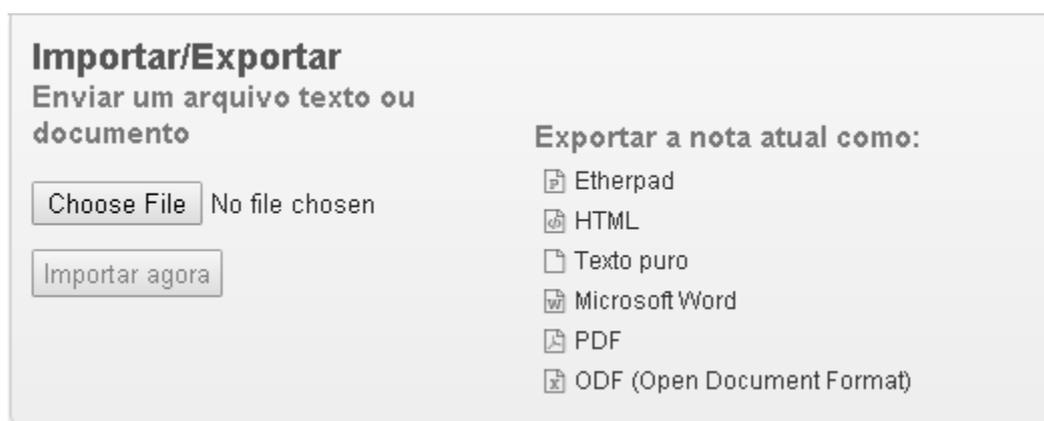
5.4.4.4 Imprimir

Item 15: imprimir. Solicita ao navegador a impressão do conteúdo do texto, sem a inclusão de elementos de interface (e.g. barra de ferramentas).

5.4.4.5 Importar e Exportar

Item 16: importação de arquivos e exportação de pads. Após clicar, é exibido o menu “popup” de opções, contendo, no lado esquerdo, a opção de seleção de arquivo para importação e, no lado direito, a lista de formatos de arquivos disponíveis para exportação, bastando clicar sobre o formato desejado para que seja feito download do texto atual do pad no formato escolhido. A interface do menu é exibida na figura a seguir.

Figura 24: 5.4.4.5 – Importar e exportar



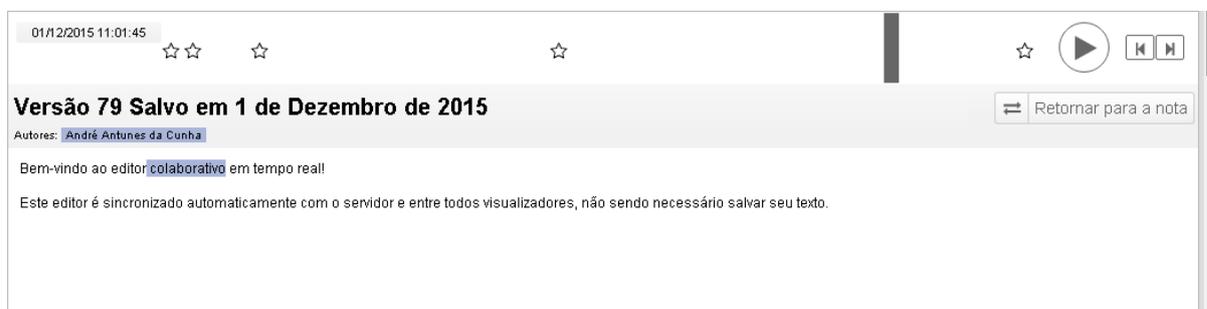
5.4.4.6 Histórico

Item 17: ferramenta de visualização do histórico do pad. Ao clicar, a interface do usuário alterna para o modo de visualização do histórico do texto, exibindo, de cima para baixo, a linha do tempo, o número e a data, os autores, e o conteúdo da revisão selecionada. Para selecionar e conferir uma revisão, deve-se clicar sobre a linha do tempo na posição desejada. Revisões salvas manualmente (“checkpoints”) são identificadas com uma estrela.

Através do botão “play”, é possível conferir a evolução do pad de forma automática, onde as revisões são percorridas em ordem cronológica. Adicionalmente, está presente a funcionalidade extra de exportação mencionada na seção anterior, permitindo exportar a revisão selecionada.

A interface de visualização do histórico é exibida na figura a seguir.

Figura 25: 5.4.4.6 – Histórico



5.4.4.7 Salvar Revisão

Item 18: salvar revisão (CTRL+S). Permite salvar uma revisão (“checkpoint”) manualmente. Revisões salvas dessa forma são identificadas por uma estrela na linha do tempo do histórico.

5.4.4.8 Configurações

Item 19: configurações do pad. Através do seu menu “popup”, na coluna à esquerda, permite configurar os diversos aspectos locais de visualização e apresentação do pad, e, na coluna à direita, os globais, caso algum tenha sido definido. A interface do menu é exibida na figura a seguir.

Figura 26: 5.4.4.8 – Configurações do pad



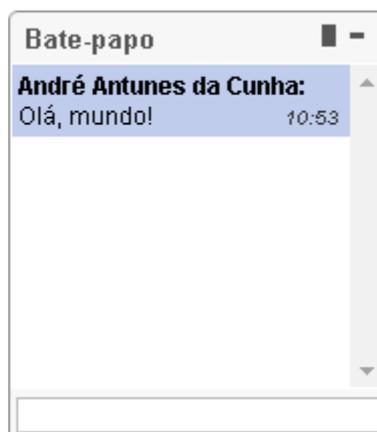
5.4.4.9 Usuários

Item 21: visualiza os usuários ativos do pad. Lista todos os usuários conectados ao pad, exibindo seus nomes e suas cores de identificação de edição. A cor do botão reflete a cor atual do usuário local, que pode ser trocada ao clicar no quadrado ao lado do nome.

5.4.4.10 Chat

Não exibido por padrão, pode ser mostrado através do menu de configurações do pad ou pelo atalho de teclado ALT+C. Em forma de mensageiro instantâneo, fornece um meio de comunicação entre os usuários ativos do pad.

Figura 27: 5.4.4.10 – Chat



6 CONCLUSÃO

O fato de as alternativas proprietárias apresentarem mais recursos do que as livres de código aberto mostra o quão complicado é o desenvolvimento de RTCEs, sendo este trabalho uma forma de evidenciar essa disparidade. Além disso, esperava-se encontrar uma quantidade maior de soluções existentes, sendo o caso apenas se considerada na contagem a grande quantidade de derivações e cópias da solução implantada, o que indica o interesse em ferramentas como essa.

Sendo bem-sucedido o processo de implantação, a ferramenta passa a estar disponível aos usuários do ambiente web, fornecendo-lhes suas novas funcionalidades e experiência de uso. Desse ponto em diante, espera-se dar continuidade ao trabalho por meio da manutenção da ferramenta, realizando atualizações e atendendo as demandas que surgirem com a sua utilização.

Ainda pendente está a avaliação da nova alternativa de editor, para que sejam verificados os efeitos na qualidade colaborativa, a facilidade de uso, e se há ganhos de produtividade. Após essa análise, se viabilizaria então decidir sobre a permanência do editor antigo, devendo se levar em conta a possibilidade de migração ou adaptação automatizada dos textos antigos para que possam ser abertos e retomados no editor substituto.

Mais além, idealiza-se o aumento da versatilidade da ferramenta histórico, permitindo filtrar e identificar a contribuição de um usuário específico de forma direta, dispensando a necessidade de uma análise completa da linha do tempo em busca de cada uma das alterações realizadas por ele.

REFERÊNCIAS

DOUGLAS C. ENGELBART. **A Research Center for Augmenting Human Intellect (“The Mother of All Demos”)**. In: FALL JOINT COMPUTER CONFERENCE, 9 de dezembro de 1968, San Francisco, California.

GERLING, CARLOS AUGUSTO. **Pesquisa e desenvolvimento de ferramenta para edição colaborativa de documentos via web**. 2004. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação)–Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo, julho 2004.

ETHERPAD FOUNDATION. **Etherpad**. Disponível em: <<http://etherpad.org>>. Acesso em: dezembro 2015.

GOOGLE INC. **Google Docs**. Disponível em: <<https://docs.google.com>>. Acesso em: dezembro 2015.

MICROSOFT CORPORATION. **Word Online**. Disponível em: <<https://office.live.com/start/Word.aspx>>. Acesso em: dezembro 2015.

XWIKI LABS. **CryptPad**. Disponível em: <<https://cryptpad.fr>>. Acesso em: dezembro 2015.

FIREBASE INC. **Firepad**. Disponível em: <<https://firepad.firebaseio.com>>. Acesso em: dezembro 2015.

DROPBOX INC. **Hackpad**. Disponível em: <<https://hackpad.com>>. Acesso em: dezembro 2015.

WRITELATEX LIMITED. **Overleaf**. Disponível em: <<https://www.overleaf.com>>. Acesso em: dezembro 2015.

MACHADO, R. P. **A-Editor Synchronizer**. Disponível em: <<https://github.com/rodrigoprestesmachado/a-editorSync>>. Acesso em: dezembro 2015.

NUTED/UFRGS. **ETC - Editor de Texto Coletivo**. Disponível em: <<http://nuted.ufrgs.br/etc>>. Acesso em: dezembro 2015.

APACHE SOFTWARE FOUNDATION. **Apache HTTP Server**. Disponível em: <<https://httpd.apache.org>>. Acesso em: dezembro 2015.

ORACLE CORPORATION. **MySQL**. Disponível em: <<http://www.mysql.com>>. Acesso em: dezembro 2015.

THE PHP GROUP. **PHP**. Disponível em: <<https://php.net>>. Acesso em: dezembro 2015.

JQUERY FOUNDATION. **jQuery**. Disponível em: <<http://jquery.com>>. Acesso em: dezembro 2015.

NODE.JS FOUNDATION. **Node.js**. Disponível em: <<https://nodejs.org>>. Acesso em: dezembro 2015.

APÊNDICE A – Lista de Web RTCEs

Lista de Web RTCEs consultados durante a elaboração deste trabalho.

Data de consulta: dezembro de 2015.

Explicação dos tipos:

- Código: editor sem formatação rica, normalmente destinado à escrita de código
- Texto Rico: editor de texto rico (permite formatação)
- Etherpad: instância ou adaptação do Etherpad; é também considerado de texto rico
- LaTeX: para elaboração de documentos utilizando a linguagem de marcação LaTeX
- Sketchpad: para elaboração de desenhos (“sketches”) à mão livre

Tabela 8: Apêndice A – Lista de Web RTCEs

Nome	Site	Tipo	Comentário
A-Editor Synchronizer	https://github.com/rodrigoprestesm/achado/a-editorSync	Texto Rico	Não operacional
board.net	http://board.net	Etherpad	
Chef's Etherpad	https://e.chef.io	Etherpad	
Codassium	http://codassium.com	Código	
CodeBunk	http://codebunk.com	Código	
CoderPad	https://coderpad.io	Código	
Collabedit	http://collabedit.com	Código	
CryptPad	https://cryptpad.fr	Texto Rico	
eduPad	https://edupad.ch	Etherpad	
EPad.RECIT.org	http://epad.recit.org	Etherpad	
Etherpad	http://etherpad.org	Texto Rico	
etherpad.fr	https://etherpad.fr	Etherpad	
etherpad.aisgz.org	http://etherpad.aisgz.org	Etherpad	
etherpad.brownbag.me	http://etherpad.brownbag.me	Etherpad	
etherpad.hpedsb.on.ca	http://etherpad.hpedsb.on.ca	Etherpad	
etherpad.net Pad	https://etherpad.net	Etherpad	
etherpad.tihlde.org	https://etherpad.tihlde.org	Etherpad	Offline
etherpad.twiddla.com	http://etherpad.twiddla.com	Etherpad	
etherpad.wikimedia.org	https://etherpad.wikimedia.org	Etherpad	
Etherpad@MIT	http://etherpad.mit.edu	Etherpad	
etherpad-demo.pogoapp.io	http://etherpad-demo.pogoapp.io	Etherpad	Offline

Nome	Site	Tipo	Comentário
factor.cc Pad	https://factor.cc/pad	Etherpad	
Firepad	https://firepad.io	Texto Rico	
Floobits	https://floobits.com	Código	
Framapad	https://framapad.org	Etherpad	
Gobby	https://gobby.github.io	Código	
Google Docs	https://www.google.com/docs	Texto Rico	
HackerPad	http://pad.tn	Etherpad	
Hackpad	https://hackpad.com	Texto Rico	
HiST	http://etherpad.hist.no	Etherpad	
Kobra	https://kobra.io	Código	
KompisPad	http://kompisen.se	Etherpad	
LQDN Public Etherpad	https://pad.lqdn.fr	Etherpad	
MeetingWords	http://meetingwords.com	Etherpad	
MoonEdit	http://moonedit.com	Código	
Mozilla Pad	https://public.etherpad-mozilla.org	Etherpad	
notas.dados.gov.br	http://notas.dados.gov.br	Etherpad	Governo Brasileiro, Offline
notes.occupy.net	http://notes.occupy.net	Etherpad	
notes.typo3.org	https://notes.typo3.org	Etherpad	
okfnpad	https://pad.okfn.org	Etherpad	
Overleaf	https://www.overleaf.com	LaTeX	
pad.fnordig.de	http://pad.fnordig.de	Etherpad	
pad.hdc.pw	http://pad.hdc.pw	Etherpad	
pad.odoo.com	https://pad.odoo.com	Etherpad	
pad.op99.org	http://pad.op99.org	Etherpad	Offline
pad.ouvaton.coop	https://pad.ouvaton.coop	Etherpad	
pad.planka.nu	http://pad.planka.nu	Etherpad	
pad.riseup.net	https://pad.riseup.net	Etherpad	
pad.secure-pass.net	https://pad.secure-pass.net	Etherpad	Offline
Participad	http://participad.org	Etherpad	
petherpad.aisgz.org	http://etherpad.aisgz.org	Etherpad	
Piratenpad	https://www.piratenpad.de	Etherpad	
PiratePad	http://piratepad.net/front-page	Etherpad	
piratepad.ca	https://piratepad.ca	Etherpad	
piratepad.be	http://piratepad.be	Etherpad	
PrimaryPad	http://primarypad.com	Etherpad	
Prinbit	https://prinbit.com	Código	
PublishWith.me	http://publishwith.me	Etherpad	
QikPad	http://qikpad.co.uk	Etherpad	Offline

Nome	Site	Tipo	Comentário
Realtime Editor for Stash	https://marketplace.atlassian.com/plugins/com.atlassian.stash.plugin.stash-editor-plugin/server/overview	Código	
ShamblesPAD	http://shamblespad.com	Etherpad	
ShareLaTeX	https://www.sharelatex.com	LaTeX	
Stypi	http://stypi.com	Código	Offline
SubEthaEdit	http://www.codingmonkeys.de/subethaedit	Código	
Sync.in	http://sync.in	Etherpad	Desativado
SyncPad	https://syncpadapp.com	Sketchpad	
Systemli Pad	https://pad.systemli.org	Etherpad	
Telecomix	http://pad.telecomix.org	Etherpad	Offline
text.allmende.io	https://text.allmende.io	Etherpad	
TitanPad	https://titanpad.com	Etherpad	
TypeWith.me	http://typewith.me	Etherpad	Offline
Word Online	https://office.live.com/start/Word.aspx	Texto Rico	