



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação

Raquel Franco Santos

**Na Direção de uma Arquitetura Orientada a Serviço para a
Escrita Colaborativa de Documentos nas Nuvens**

CAMPINAS

2016

Raquel Franco Santos

**Na Direção de uma Arquitetura Orientada a Serviço para a
Escrita Colaborativa de Documentos nas Nuvens**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestra em Engenharia Elétrica, na área de Engenharia de Computação.

Orientador: Prof. Dr. Ivan Luiz Marques Ricarte

Este exemplar corresponde à versão final da dissertação defendida pela aluna Raquel Franco Santos, e orientada pelo Prof. Dr. Ivan Luiz Marques Ricarte

CAMPINAS

2016

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): CNPq, 139075/96-8

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura
Luciana Pietrosanto Milla - CRB 8/8129

Santos, Raquel Franco, 1960-
Sa59n Na direção de uma arquitetura orientada a serviço para a escrita colaborativa de documentos nas nuvens / Raquel Franco Santos. – Campinas, SP : [s.n.], 2016.

Orientador: Ivan Luiz Marques Ricarte.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação.

1. Arquitetura orientada a serviços (Computação). 2. Computação em nuvem. 3. Escrita. I. Ricarte, Ivan Luiz Marques, 1962-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Towards a service-oriented architecture for collaborative writing of documents in the clouds

Palavras-chave em inglês:

Service-oriented architecture (Computation)

Cloud computing

Writing

Área de concentração: Engenharia de Computação

Titulação: Mestra em Engenharia Elétrica

Banca examinadora:

Ivan Luiz Marques Ricarte [Orientador]

Junia Coutinho Anacleto

Léo Pini Magalhães

Data de defesa: 03-08-2016

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Elétrica

COMISSÃO JULGADORA - DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Candidato: Raquel Franco Santos RA: 956289

Data da Defesa: 03 de agosto de 2016

Título da Tese: Na Direção de uma Arquitetura Orientada a Serviço para a Escrita Colaborativa de Documentos nas Nuvens

Prof. Dr. Ivan Luiz Marques Ricarte (Presidente, FEEC/UNICAMP)

Profa. Dra. Junia Coutinho Anacleto (DC/UFSCAR)

Prof. Dr. Léo Pini Magalhães (FEEC/UNICAMP)

Ata de defesa, com as respectivas assinaturas dos membros da Comissão Julgadora, encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

Dedico esta dissertação a todos as pessoas que amam a pesquisa.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pelo dom da minha vida.

A toda a minha família, em especial aos meus pais Milton e Godofredo e a minha mãe Cacilda por terem dito sim ao projeto de Deus para a minha vinda ao mundo nas condições em que eu vim.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ivan Luiz Marques Ricarte pela valorosa orientação, suas sugestões e ensinamentos, pela confiança e oportunidade de realizar este trabalho.

Aos colegas de trabalho mais próximos Veruska Moreira, Sarah Negreiros, Harlei Miguel, Suelen Mapa, Raphael Voltoline, Amadeu Júnior, Lino Lopes, Mariana Bento, Erick Homer, Rodrigo Mologni, Aulísio Paiva, Vitor Moia, Wallace Loos a convivência descontraída e as trocas de experiências.

A todas as integrantes do grupo IEEE Women in Engineering UNICAMP.

A todos os integrantes do GALCA (Galera do Laboratório de Engenharia de Computação de Automação).

Aos demais colegas do Departamento de Engenharia de Computação e Automação a ótima convivência.

Aos professores da FEEC Léo Pini Magalhães, Eleri Cardozo, Christiano Lyra Filho os ótimos cursos oferecidos. E ao professor João Marcos Travassos Romano, Romis Attux e a professora Ting (Wu, Shin-Ting) que, mesmo não tendo sido meus professores, confiaram em mim e muito me ajudaram com suas palavras de incentivo e, obviamente, com seus ensinamentos ex-classe. E ao professor Angel Pini Sirgado (In Memoriam) e a professora Denise Bértoli Braga pelo debates nas reuniões do Projeto SAPIENS que muito contribuíram para meu crescimento como profissional das áreas de Tecnologia (Engenharia de Computação) e de Humanas (Educação e Letras/Linguística)

Aos membros da banca examinadora os comentários, sugestões e contribuições, que ajudaram a melhorar a qualidade e a redação final do manuscrito.

Aos meus amigos Maria Elena Boldrini, José Luiz Boldrini, Maria Inês Romano, Ana Maria Mujica, Plínio Barbosa, Rita Cristina Guillen, Michelle Nazareth Costa, Juliana Pereira e Ana Justina Ferrugem pelo apoio incondicional durante a minha trajetória e presença marcante no dia da defesa.

À agência CNPq o apoio financeiro concedido durante todo o período de mestrado.

À FEEC/UNICAMP a ótima estrutura que oferece aos estudantes e pesquisadores.

Aos funcionários da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação pela prestatividade.

A todos que direta e/ou indiretamente contribuíram e me acompanharam nesta fase da minha vida.

“Combati o bom combate, completei a corrida, perseverei na fé. Agora me está reservada a coroa da justiça, que o Senhor, justo juiz, me concederá naquele dia; e não somente a mim, mas também a todos os que esperam com amor a sua manifestação gloriosa. Mas o Senhor esteve ao meu lado e me deu forças, ele fez com que a mensagem fosse anunciada por mim integralmente, e ouvida por todas as nações. A ele a glória, pelos séculos dos séculos! Amém.”

2 Tm 4, 6-8.17-18

Resumo

O texto na era digital traz desafios para pesquisadores de Computação, Educação e Linguística, tais como a escrita colaborativa de documentos na Web, mecanismos de anotação e o tratamento do hipertexto. Esta dissertação apresenta aspectos relacionados ao pensar e ao fazer nesse âmbito, trabalhando questões humanísticas presentes em Adorno (Crítica) e Piaget (Construtivismo) com base nos trabalhos de Azenha e de Pucci, respectivamente; a visão de parágrafo como unidade mínima do texto; e questões tecnológicas presentes na produção de documentos Web em ambiente colaborativo de aprendizagem, como a arquitetura orientada a serviço em nuvem. Propõe-se, com base em pesquisas relacionadas à escrita colaborativa na Web, um modelo orientado a serviço para construção colaborativa de documentos em nuvens. É apresentada uma ferramenta (CCDC-TEO) que implementa o modelo proposto e um exemplo de sua aplicação. Os resultados demonstram a validade deste modelo.

Palavras-chaves: Escrita Colaborativa; Construção Colaborativa de Documentos em Nuvens; Parágrafo; Crítica; Construtivismo; Construtivismo Crítico; Serviços Web; Arquitetura Orientada a Serviços em Nuvens.

Abstract

Working with text in the digital age brings several challenges for researchers from Computing, Education, and Linguistics, such as collaborative writing on the Web, annotation mechanisms and treatment of hypertext. This dissertation presents aspects related to thinking and doing within this context, working with humanistic issues related to Adorno (Criticism) and Piaget (Constructivism) based on the work by Azenha and by Pucci, respectively; the vision of paragraph as unit of text; and technologies for producing Web documents in collaborative learning environments, as Service Oriented Architecture in the Clouds. It is proposed, based on research related to collaborative writing on the Web, a model-driven service for collaborative construction of documents in the clouds. This dissertation presents a tool (CCDC-TEO) that implements the proposed model and an example of its application. These results demonstrate the validity of this model.

Keywords: Collaborative Writing; Collaborative Construction of Documents in the Clouds; Paragraph, Criticism; Constructivism; Critical Constructivism; Web Services; Service Oriented Architecture in the Clouds.

Lista de ilustrações

1	Processo formador cultural, segundo Adorno. (Fonte: elaborada pelos autores).	30
2	Desenvolvimento da inteligência, segundo Piaget. (Fonte: elaborada pelos autores).	30
3	Mapa Conceitual. (Fonte: elaborada pelos autores).	32
4	Modelo Conceitual. (Fonte: elaborada pelos autores).	34
5	Diagrama de Caso de Uso (UML) de CCDW-TEO. (Fonte: elaborada pelos autores).	39
6	Computação em nuvem - visão geral (Fonte: (WIKIPÉDIA, 2016))	45
7	Modelos de Serviços (FONTE: (ARMBRUST <i>et al.</i> , 2009 apud SOUSA <i>et al.</i> , 2009).)	47
8	Papéis na computação em nuvem (FONTE: (SOUSA <i>et al.</i> , 2009).)	48
9	Arquitetura da computação em nuvem (FONTE: (VECCHIOLA <i>et al.</i> , 2009 apud SOUSA <i>et al.</i> , 2009).)	49
10	Arquitetura da computação em nuvem (Fonte: elaborado pelos autores.)	50
11	Tela CCDC-TEO com Funcionalidades.	53
12	Tela Add Critique At The Cursor Position (entrando crítica).	54
13	Tela Add Critique At The Cursor Position (pós-crítica).	55
14	Tela Planilha com sugestões feitas pelas participantes da construção colaborativa do documento.	56
15	Tela Resumo das Críticas feitas pelas participantes da construção colaborativa do documento.	57
16	Tela Resumo das Sugestões feitas pelas participantes da construção colaborativa do documento.	58

Lista de tabelas

1	Ferramentas analisadas (Fonte: elaborada pelos autores)	23
2	Comparação das formas velhas e novas de trabalhar na web 1.0 e web 2.0 (Fonte: (SOLOMON; SCHRUM, 2007, p. 23)).	35

Lista de abreviaturas e siglas

API	Application Programming Interface
CALM	Computer-Aided Learning Material
CCDC-TEO	Collaborative Construction of Documents in the Clouds a Technological Educational Orientation
EquiText	Equipe e Texto
ETC	Editor de Texto Coletivo
IaaS	Infrastructure as a Service
PaaS	Platform as a Service
SaaS	Software as a Service

Sumário

1	Introdução	15
1.1	Problema de pesquisa	15
1.2	Objetivos desta dissertação	16
1.3	Organização da dissertação	17
2	Revisão da literatura	19
2.1	Escrita Colaborativa - conceitos	19
2.2	Ferramentas para escrita colaborativa na <i>web</i>	21
2.3	Considerações finais do capítulo	24
3	A ferramenta CCDC-TEO	25
3.1	Visão de Ambiente Colaborativo	25
3.2	Suporte Técnico/Pedagógico Segundo SAPIENS	27
3.3	Suporte Técnico e Contribuições Humanísticas Segundo CCDC-TEO	29
3.4	Decisões de Implementação	34
3.5	Considerações finais do capítulo	35
4	Ferramenta para construção colaborativa de documentos na <i>web</i> (em nuvens)	36
4.1	Requisitos	36
4.2	Caso de uso	38
4.3	Arquitetura	45
4.4	Considerações finais do capítulo	51
5	Como usar a ferramenta para apoiar o processo de construção colaborativa de documentos na <i>web</i>	52
5.1	Cenários de uso de CCDC-TEO	52
5.2	Considerações finais do capítulo	58
6	Conclusão	59
	Referências	61
	Apêndices	65
	APÊNDICE A Detalhes técnicos da implementação do CCDC-TEO	66
	APÊNDICE B Textos da redação usados no CCDC-TEO	70
	B.1 Texto original integral	70
	B.2 Texto depois de ter sido trabalhado	71

1 Introdução

1.1 Problema de pesquisa

Pesquisas feitas em Computação, Educação e Letras (mais particularmente em Linguística) trazem impactos e contribuições às referentes áreas. Torna-se necessário repensar e, em cima desse repensar, refazer *software*. As abordagens para se fazer *software* e sua utilidade são diversas. Reflexões e ações são feitas em torno do construir em um ambiente colaborativo, bem como o que construir e qual a contribuição para os indivíduos envolvidos nesse processo. Há diferentes abordagens, que utilizam ferramentas computacionais existentes (NEVADO *et al.*, 2009), dão ênfase a aspectos educacionais (STORCH, 2005), propõem ainda reprodução de ambientes educacionais (CALVO *et al.*, 2011), ou trabalham a questão da escrita colaborativa (ALONSO *et al.*, 2003).

Escrever é uma atividade que é considerada cansativa e complexa para muitos. Porém, ela é indispensável para muitos profissionais independentemente da área em que atuem. Há, basicamente, duas maneiras de se escrever um texto: individual ou coletiva em grupos ou pares (STORCH, 2005). Considerando a forma coletiva, pode-se pensar duas outras maneiras: colaborativa ou cooperativa. A diferença entre esses dois conceitos pode ser pensada como em Panitz (1999), onde eles são aplicados à aprendizagem. Panitz (1999, p. 1-3) define aprendizagem colaborativa como uma filosofia de interação onde as pessoas são responsáveis por suas ações, sua aprendizagem e respeitam as habilidades e contribuições dos colegas. A premissa entre os membros do grupo subjacente é a de que as pessoas constroem conhecimento baseadas em consenso. Não se apoia em competição interna entre os membros do grupo. Cooperação é uma estrutura de interação projetada para facilitar a concretização de um produto final através de pessoas que trabalham em grupo. É mais centrado e controlado pelo professor, enquanto a colaboração está mais centrada no aluno.

Para Kittle e Hicks (2009 apud STEVENSON; HEDBERG, 2011, p. 328), a verdadeira colaboração envolve várias tarefas. Não é simplesmente ficar junto e adicionar partes ao todo. As tarefas apontadas por eles são: dar ideias e retornos, criar conteúdos, debater os méritos de um argumento geral para a construção do texto, escrita e revisão de uma seção específica, pesquisa a respeito da seção em construção, compartilhamento da própria escrita através do levantamento de questões para serem debatidas a respeito de conteúdo e estilo, editar todas as partes do documento, correndo o risco como escritor ao compartilhar o texto e encorajar os membros do grupo a se envolver em todas essas tarefas. Essa definição pode ser vista como um importante ponto de partida quando se considera o relacionamento emergente entre tecnologia e pedagogia. A presente dissertação não tem como objetivo contemplar todos esses pontos.

Todavia, ao ser feita uma análise sobre as ferramentas existentes, percebe-se que nem sempre o relacionamento entre tecnologia e pedagogia ocorre. Menos ainda, o relacionamento entre tecnologia, pedagogia e letras/linguística. Um dos exemplos é a forma como o texto é visto. Ele ainda é visto de forma linear segundo Braga e Ricarte (2005) e esta mesma visão se manteve até o momento em que as pesquisas para esta dissertação foram feitas.

A partir da análise de como a escrita colaborativa é feita atualmente, pode-se pensar nas questões para pesquisa a seguir.

- Como fazer a construção colaborativa de documentos nas nuvens com foco no processo da escrita utilizando os princípios sócio-filosóficos da educação, mais precisamente, o construtivismo segundo Piaget e a crítica segundo Adorno e os princípios de letras/linguística sobre texto?
- Como a tecnologia computacional, especificamente, a Computação Distribuída (SOAC-Service Oriented Architecture in the Clouds), as técnicas de modelagem da Engenharia de *Software* e a Programação Orientada a Objetos podem auxiliar na construção de uma ferramenta de *software* para apoiar o usuário a fazer esta construção?

1.2 Objetivos desta dissertação

O presente trabalho tem como apoio a revisão bibliográfica nas áreas de computação, educação e letras/linguística, tomando como ponto de partida a hipótese de que buscas orientadas e contínuas permeadas por críticas, comentários e sugestões atuando no documento/texto como um todo e nos parágrafos individualmente permitirão a construção colaborativa de documentos, contribuindo para a geração de estruturas cognitivas críticas nos usuários. Este processo servirá de base para a escrita de documentos/textos colaborativos críticos. Esta hipótese foi levantada pela observação da ausência parcial ou total desses elementos no processo de construção colaborativa de documentos.

Dentro desse contexto, este trabalho apresenta uma proposta para a construção colaborativa de documentos nas nuvens com base em conceitos humanísticos presentes em Adorno e Piaget, o conceito de parágrafo como unidade mínima do texto, um modelo que implementa esta proposta e uma ferramenta que valida o conceito proposto.

O trabalho apresenta também uma ferramenta para a construção colaborativa de documentos nas nuvens, CCDC-TEO (*Collaborative Construction of Documents in the Clouds a Technological-Educational Orientation*) que visa dar apoio à construção de documentos. O objetivo é que tal sistema suporte as atividades individuais (busca, leitura) e colaborativas (troca de comentários, sugestões e críticas) envolvidas nesse processo de construção de conhecimento. Os conceitos de busca e de crítica utilizados baseiam-se nas definições de Piaget, segundo Azevêdo (1998) e de Adorno, segundo Pucci *et al.* (1997), que são explicados a seguir.

Há várias teorias para explicar o conhecimento e sua formação, dentre elas temos o Construtivismo de Piaget. Em Azenha (1998, p. 20), é colocado que para Piaget o conhecimento não ocorre simplesmente pela percepção. Em PIATELLI-PALMARINI (1983 apud AZENHA, 1998, p.20) é acrescentado que o conhecimento é oriundo de ações e quando a ação se repete ou se generaliza por aplicação a novos objetos é gerado um esquema que é um quadro assimilador que se aplica à realidade. Analisando a criança no início da construção do conhecimento, percebe-se que quando ela suga, ela o faz para se alimentar ou suga qualquer objeto que toque seus lábios, quando ainda não tem coordenação de suas ações. Assim, pode-se dizer que a repetição da ação de sugar forma o esquema sugar. Para que a sucção ocorra, a criança faz uma exploração do seio da mãe quando posto em contato com ele. Esta exploração indica uma busca orientada que tem como objetivo suprir a distância entre a totalidade incompleta e a totalidade completa. Para Piaget, este objetivo acontece em todos os planos da vida futura. Para ele, a construção do conhecimento é um processo gradual baseado em pequenas mudanças na estrutura existente na direção de estruturas qualitativamente superiores. Ocorre assim, um processo contínuo de equilíbrio, destino ou horizonte do desenvolvimento que tem como base a busca contínua de equilíbrio, que está implícita nas interações do organismo e do meio ambiente.

O uso da tecnologia não escapa da análise dos humanistas. Um deles foi Adorno, que pensou o rádio e a televisão. Ele tem como primeira linha mestra do pensamento a questão da indústria cultural e a produção generalizada da semicultura. Para ele, a indústria cultural apresenta como resultado a semicultura, que é diferente do não-saber e da não-cultura (PUCCI *et al.*, 1997, p. 165). No não-saber, há uma predisposição do homem para a busca do saber. Na não-cultura, há uma mera ingenuidade e simples ignorância que permite uma relação imediata com os objetos. Há ceticismo, engenho e ironia que são qualidades desenvolvidas nas pessoas que não se deixam domesticar. Essas qualidades podem levar essas pessoas à consciência crítica. Para ele, o *a priori* da formação cultural é a autonomia que permite as pessoas se afastar, desconfiar e criticar. Para o pensamento de Adorno, a autonomia não tinha tido tempo histórico e nem condições existenciais de se desenvolver. As pessoas estavam vivendo a autoridade da televisão que não trabalhava a imaginação produtiva e sim, a imediaticidade. Tomando como base esta linha mestra do pensamento de Adorno, os autores da presente dissertação pensaram a autoridade da computação e se ela trabalhava a imaginação produtiva ou apenas a sua imediaticidade.

1.3 Organização da dissertação

A presente dissertação está estruturada como se descreve a seguir.

O Capítulo 2 apresenta a revisão de literatura. Esta revisão está focada nos conceitos sobre escrita colaborativa e nas ferramentas para a escrita colaborativa na *web*.

O Capítulo 3 apresenta e analisa as ferramentas para a escrita colaborativa na *web* e

propõe requisitos para uma ferramenta deste tipo. Apresenta também a ferramenta CCDC-TEO com seu suporte técnico e humanístico e a modelagem proposta.

O Capítulo 4 analisa os requisitos e propõe uma arquitetura de uma ferramenta para a construção colaborativa de documentos nas nuvens. Os detalhes técnicos da implementação encontram-se no Apêndice A.

O Capítulo 5 apresenta a utilização da ferramenta CCDC-TEO como suporte computacional à construção colaborativa de documentos nas nuvens. Uma prova de conceito do processo de construção colaborativa de documentos nas nuvens é conduzida. O conteúdo do texto utilizado nesta apresentação encontra-se no Apêndice B.

O capítulo final apresenta as conclusões, as contribuições deste trabalho e proposta de trabalhos futuros.

2 Revisão da literatura

Este capítulo fundamenta conceitos relacionados ao tema construção colaborativa de documentos nas nuvens. As referências apresentadas são da área de computação, educação e linguística aplicada e os sistemas apresentados são usados como referências de ferramentas para a construção colaborativa de documentos na *web*.

2.1 Escrita Colaborativa - conceitos

Segundo Ede e Lunsford (1990 apud NOËL; ROBERT, 2004, p. 245), escrita colaborativa ocorre a partir do momento em que, no mínimo, duas pessoas trabalham juntas para produzir um texto. Para Noël e Robert (2003, p. 245), a popularidade da escrita colaborativa se deve por apresentar vantagens em relação a escrita individual tais como: ajuda às pessoas economizar tempo e esforço, aumento na quantidade de ideias e de pontos de vista que contribuem para o projeto e garante que várias subseções são escritas por peritos em determinado campo.

De acordo com Newman e Newman (1992 apud NOËL; ROBERT, 2004, p. 63), as primeiras tentativas de se criar um *groupware* para escrita colaborativa data do início dos anos 70. Porém, somente no final dos anos 80, pesquisadores começaram de fato estudar escrita colaborativa.

Uma das primeiras ferramentas para escrita colaborativa de que se tem notícia é a ferramenta Quilt (FISH *et al.*, 1988, p. 30-37). *Quilt*, que significa colcha, é uma ferramenta baseada em computador para escrita colaborativa, que fornece, entre outras funcionalidades, anotação e mensagens. Ela pode ser pensada como um híbrido de sistema hipermídia multiusuário, sistema de conferência por computador e correio eletrônico multimídia, segundo seus autores. A ferramenta não está disponível para avaliação.

Na década de 90, há um aumento na produção de ferramentas para a escrita colaborativa e de projetos interdisciplinares trabalhando ambientes colaborativos. No Brasil, o projeto SAPIENS (MAGALHÃES *et al.*, 2001) trabalhou na definição de uma proposta do que seria um ambiente colaborativo de aprendizagem. Segundo Felipe (2011, p. 45), este projeto foi a primeira iniciativa de utilização de aplicativos para aprendizagem colaborativa (CSCL *Ú Computer Supported Collaborative Learning*). Ricarte (2010, p. 201-210) apresenta a disciplina Tecnologias da Infra-estrutura de Informação em Ambientes Colaborativos de Ensino (IA 368F), oferecida pelo programa de pós-graduação em Engenharia Elétrica da UNICAMP, que foi um dos desdobramentos deste projeto. Esta disciplina tinha como base o debate e o diálogo entre alunos e professores. Segundo Ricarte (2010, p. 207-209), foi observado o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos em relação ao uso das diversas tecnologias desenvolvidas para

ambientes colaborativos.

Em termos de construção de documentos, a questão do texto, no projeto SAPIENS, pode ser vista de forma mais abrangente quando se considera não apenas a escrita colaborativa propriamente dita. Pode-se considerar as ferramentas para anotação e para a escrita de hipertexto. Dentro desta forma de pensar, Adriano *et al.* (1999, p. 399-401), no contexto do referido projeto, trabalham a questão do texto sob os aspectos que envolvem as metáforas de anotação e os paradigmas de interação em ambientes educacionais. Para os autores, há a necessidade de investigar quais das características das metáforas existentes devem ser mantidas, alteradas ou acrescentadas decorrentes das mudanças de paradigmas de interação que ocorrem em ambientes educacionais. Neste artigo, a ferramenta para anotação CALM é apresentada. Em relação às teorias cognitivas, Magalhães *et al.* (1999 apud HENRIQUE *et al.*, , p. 1) fazem reflexão criticando os modelos instrucionais tradicionais que propõem que o conhecimento deve ser transmitido de forma linear e aditiva, sendo a progressão dos conteúdos feitas do mais simples para o mais complexo.

Noël e Robert (2003, p. 245-262) apresentam uma análise de 19 ferramentas do período de 1993 a 2003. Dentre as ferramentas analisadas, encontra-se a EquiText (RIZZI *et al.*, 2000 apud NOËL; ROBERT, 2003, p. 257), que segundo os autores da análise, é considerada a melhor ferramenta para a escrita colaborativa naquele período.

Lima *et al.* (2011) apresentam uma análise de 6 ferramentas no período de 2003 a 2011. A ferramenta EquiText está nessa análise também, mas, já não é mais considerada a melhor. Dentre as ferramentas analisadas, as melhores, segundo os autores, são *Google Docs* e *Zoho Writer*. Neste artigo, o *iWrite* é mencionado (CALVO *et al.*, 2011, p. 88-97), mas não entra na análise.

Fazendo-se uma pesquisa no *Google Scholar* com as palavras *Collaborative Writing Tool* no período de 2012 a 2015, 155 resultados são retornados. Os 10 primeiros, em termos de relevância, apontam na direção do uso do *GoogleDocs* e das *wikis*, ou seja, em termos de tendências dos tempos atuais, o resultado aponta na direção do uso do *Google Docs* e das *wikis* na construção de ferramentas para a escrita colaborativa na *web* (HADJERROUIT, 2014; ZHOU *et al.*, 2012).

Em termos de hipertexto, Paula e Ricarte (2012, p. 1812.1-1812.15) propõem um processo de retextualização digital para a construção de hipertextos a partir de um texto linear. Para tal, é proposta uma ferramenta de autoria de hipertextos inspirada nesse processo, que a é ferramenta TEXTHIT (<https://code.google.com/archive/p/texthit/> (2012)).

As anotações são retomadas por Adriano e Ricarte (2012, p. 24-44) que fazem uma análise do conceito de anotação. Eles propõem uma classificação de sistemas de anotações aplicada a sistemas existentes. Na análise, eles colocam o então *Google Notebook* (<http://www.google.com/googlenotebook/> (2012)) como um dos sistemas incompatíveis para

anotação. O *Google Notebook* foi descontinuado em julho de 2012 e seus dados foram exportados para o *Google Docs*. A relação entre anotação e escrita colaborativa é trabalhada pelos autores. Para Jackson (1994 apud ADRIANO; RICARTE, 2012) não é suficiente alunos lerem textos e elaborarem resumos. Faz-se necessário discutir e organizar os argumentos. Neuwirth *et al.* (1990 apud ADRIANO; RICARTE, 2012, p. 28) estudaram a escrita colaborativa de textos por meio de anotações usando uma ferramenta própria chamada PREP. Adriano e Ricarte (2012, p. 28) apresentam também uma análise de ferramentas para a escrita colaborativa. Dentre elas, a *GoogleDocs* (<http://www.google.com/documents/> (2012)) por possuir recursos para troca de arquivos e realização de anotação no próprio texto.

Com base na revisão da literatura apresentada, pode-se observar a evolução da construção de ferramentas de *software* para escrita colaborativa desde suas primeiras tentativas no início dos anos 70. Pode-se observar também que este tema causou impacto no exterior e no Brasil. Se nos anos 80, encontramos, no exterior, a ferramenta *Quilt* sendo considerada uma das primeiras ferramentas disponíveis, encontramos, também, a ferramenta Equitext, feita no Brasil, listada como uma das melhores no período de 1993 a 2003. Foi verificado, também, que o Projeto SAPIENS no Brasil, foi considerado a primeira iniciativa de utilização deste tipo de aplicativos para a aprendizagem colaborativa. Um aprofundamento da análise e seleção de algumas ferramentas com base em requisitos humanísticos apresentados na introdução deste trabalho são apresentados na próxima subseção.

2.2 Ferramentas para escrita colaborativa na *web*

Escrever é uma atividade que demanda tempo e atenção. Ela é considerada custosa e não muito agradável para algumas pessoas. No entanto, ela é primordial em todas as áreas de conhecimento e faz parte das atividades de vários profissionais, além de fazer parte das atividades estudantis. Com a chegada dos computadores pessoais na década de 70, pode-se dizer que iniciou-se a era da necessidade da escrita colaborativa usando computador. Os pioneiros desta área apareceram na década de 80 segundo estudos apresentados por Noël e Robert (2004, p. 63).

Várias ferramentas foram feitas e analisadas a partir da década de 80 conforme foram apresentadas na subseção anterior. Mas o que foi observado é que nem todas elas tinham o compromisso com valores/conceitos humanísticos. Eram pensadas e implementadas levando-se em consideração apenas a tecnologia. Esta forma de pensar e agir pode também ser observada na construção das ferramentas para hipertextos, segundo Paula e Ricarte (2012, p. p.1812.2). Isso gera contestação e preocupação por parte dos pesquisadores das áreas de Humanas e de Tecnológica em relação ao que estas ferramentas podem fazer com os seres humanos e eles questionam quais são as vantagens e desvantagens, quais são os impactos dessas ferramentas no modo do ser humano pensar, aprender e agir. Há vários estudos na área, provando que tais

ferramentas podem ser úteis sob o ponto de vista educacional, social e de aprendizado de línguas.

Ebeling (2014, p. 1-159) discorre na sua dissertação de mestrado sobre uma pesquisa referente à inserção de recursos tecnológicos colaborativos em processo de ensino e de aprendizagem para favorecer o desenvolvimento da Presença Social (PS). Ela fez um mapeamento sobre alguns indicadores de PS em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) usando o Editor de Texto Coletivo (ETC). Como parte das suas conclusões, a autora afirma que ferramentas para a escrita colaborativa são boas alternativas para interações e construções de conhecimentos.

Em relação ao uso da escrita colaborativa usando uma segunda língua, Kessler *et al.* (2012, p. 91-109) apresentam um estudo para a compreensão do processo de escrita colaborativa usando uma segunda língua, no caso o inglês, que utiliza um documento compartilhado na *web*. Segundo os autores, práticas colaborativas estão sendo cada vez mais usadas em salas de aula de segunda língua. A razão apontada é o potencial colaborativo de ferramentas da *web* 2.0. Todavia, eles mostram-se cautelosos em relação aos resultados do uso de tais ferramentas e uma das conclusões em relação ao processo de escrita colaborativa é que não há conclusões definitivas. O que foi percebido é que os resultados refletem experiências positivas dos alunos com a escrita colaborativa.

Há também, humanistas preocupados não somente em estudar os impactos das ferramentas sobre os seres humanos enquanto usuários, mas também a necessidade dos educadores aprender a usar estas ferramentas. Denton (2012, p. 34-41) apresenta resultado de estudo sobre a relação entre Computação em Nuvens e seu potencial de melhorar a aprendizagem usando o construtivismo e a cooperação. Para o autor, há a necessidade de que futuros educadores compreendam como as ferramentas podem ser usadas. Ele apresenta os resultados de um caso de uso envolvendo alunos de pós-graduação. Na sua conclusão, o autor afirma que a Computação em Nuvens, especificamente integrando o *Google Docs*, parece ser uma abordagem interessante quando se pretende usar o construtivismo e a cooperação como embasamento teórico.

Na presente subseção, serão analisadas algumas ferramentas. O critério de seleção foi buscar ferramentas que implementassem conceitos humanísticos presentes em Adorno e Piaget em relação à construção do conhecimento, sobre a questão do parágrafo como unidade básica do documento e que fossem fáceis de usar, minimizando ao máximo o trabalho inicial do usuário no uso da ferramenta. Em relação à tecnologia computacional, para atingir o requisito facilidade de uso, o critério de seleção foi buscar ferramentas que usassem computação em nuvens, executassem em navegador, o armazenamento dos dados fosse em nuvens e o código fosse embutido no texto.

Em muitas ferramentas, percebeu-se que havia conceitos humanísticos presentes. Porém, em poucas ferramentas foi encontrado o conceito de parágrafo como unidade básica de documento. Na maioria das ferramentas, os textos são apresentados como um bloco único,

com uma visão monolítica. Segundo Braga e Ricarte (2005, p. 58-82), a maior parte dos textos digitais são produzidos como textos lineares, sendo uma transposição direta de um texto impresso tradicional, linear, para o meio digital.

Com base nos critérios apresentados, foram escolhidas as seguintes ferramentas:

1. EquiText (Ferramenta para a Escrita Colaborativa na Web)
2. ETC (Editor de Texto Coletivo)
3. DOCSCOLLAB (Ferramenta de auxílio a edição colaborativa)
4. *GoogleDocs*

A ferramenta Equitext (ALONSO *et al.*, 2003) apresenta princípios pedagógicos, conceito de parágrafo, mas não usa Computação em Nuvens, não executa em navegador, os dados não são armazenados em nuvens e o código não é embutido.

A ferramenta ETC (BEHAR *et al.*, 2003, p. 63-66) apresenta princípios pedagógicos (Piaget, Morin, Bakhtin), conceito de parágrafo (incorporou inicialmente o EquiText), mas não usa Computação em Nuvens, não executa no navegador, os dados não são armazenados em nuvens e código não é embutido.

Em relação à ferramenta DOCSCOLLAB, (LIMA *et al.*, 2011), ela não apresenta princípios pedagógicos. Não trabalha o conceito de parágrafo. Foi desenvolvida e integrada ao *Google Docs*. Usa o *Google Docs* como *login*. Não usa Computação em Nuvens, não executa no navegador, os dados não são armazenados em nuvens e o código não é embutido.

GoogleDocs (<http://en.wikipedia.org/wiki/GoogleDocs> (2012)), que incorporou o *Writely*, não apresenta princípios pedagógicos, não trabalha com o conceito de parágrafo, mas fornece uma interface de programação (API) para implementá-los. Usa Computação em Nuvens, executa em navegador (*Writely*), os dados são armazenados em nuvens e o código não é embutido.

A Tabela 1 apresenta o resultado da análise feita.

Características	EquiText	ETC	DOCSCOLLAB	Google Docs (usa o Writely)
<i>Princípios Pedagógicos</i>	SIM	SIM	NÃO	NÃO
<i>Conceito de Parágrafo</i>	SIM	SIM	NÃO	NÃO
<i>Computação em Nuvens</i>	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
<i>Executa em Navegador</i>	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
<i>Dados em Nuvens</i>	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
<i>Código embutido no texto (embedded)</i>	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

Tabela 1 – Ferramentas analisadas (Fonte: elaborada pelos autores)

2.3 Considerações finais do capítulo

Com base nos resultados apresentados e sintetizados na Tabela 1, foi possível verificar que os sistemas para escrita colaborativa analisados não contemplam os requisitos propostos. Eles foram considerados incompletos. A partir desta conclusão, foi verificada a necessidade de desenvolver um sistema que contemplasse os requisitos propostos. Uma proposta de desenvolvimento desse sistema é apresentada no próximo capítulo.

3 A ferramenta CCDC-TEO

A forma como o CCDC-TEO foi trabalhada está colocada neste capítulo. Inicialmente são apresentados a visão geral de ambiente colaborativo e a decisão da visão a seguir, o suporte técnico/pedagógico que apoia esse sistema, e finalmente, uma discussão sobre o suporte técnico e as contribuições humanísticas segundo CCDC-TEO.

3.1 Visão de Ambiente Colaborativo

Há várias definições sobre o que é ambiente colaborativo. Alguns autores particularizam a expressão para ambiente colaborativo de trabalho e também, aprendizado colaborativo.

Uma definição de ambiente colaborativo de trabalho é apresentada a seguir:

“O conceito de CWE (*Collaborative Working Environment*) é derivado da ideia de espaços virtuais de trabalho, e está relacionado com o conceito de e-trabalho. Ele estende o conceito tradicional do profissional para incluir qualquer tipo de trabalhador do conhecimento que utiliza intensivamente ambientes e ferramentas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) em suas práticas de trabalho. Normalmente, um grupo de e-profissionais conduz seu trabalho colaborativo através da utilização de ambientes de trabalho colaborativo (CWE). CWE refere-se à colaboração *online* (como equipes virtuais, a colaboração em massa, e colaboração massivamente distribuída); comunidades de prática *online* (como a comunidade de código aberto) e princípios inovação aberta.”

([https://en.wikipedia.org/wiki/Collaborative_working_environment#cite_note-Beyerlein2002-](https://en.wikipedia.org/wiki/Collaborative_working_environment#cite_note-Beyerlein2002-9/)

9/)

Em Dillenbourg (1999, p. 1), aprendizagem colaborativa é definida como uma situação em que duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender alguma coisa juntos. Em seguida, ele coloca que cada elemento desta definição pode ser interpretado de diferentes maneiras. São elas:

- "Dois ou mais" pode ser interpretado como um par, um pequeno grupo (5/3 pacientes), uma classe (20-30 indivíduos), uma comunidade (algumas centenas ou milhares de pessoas), uma sociedade (vários milhares ou milhões de pessoas) ... e todos os níveis intermediários.

- "Aprender algo" pode ser interpretado como "seguir um curso", "material do curso de estudo", "executar atividades, tais como a resolução de problemas de aprendizagem", "aprender com a prática de trabalho ao longo da vida",
- "Junto" pode ser interpretado como diferentes formas de interação: face-a-face ou mediado por computador, síncrono ou não, frequente no tempo ou não, se é um esforço verdadeiramente conjunto ou se o trabalho é dividido de uma forma sistemática.

Outra definição de ambiente colaborativo é apresentada a seguir:

“Ambiente colaborativo no campo da comunicação com o uso do computador em rede implica em determinadas formas de organizar as condições tecnológicas de maneira a permitir a participação de múltiplas pessoas no processo comunicativo, ou seja, permitir que a comunicação se faça numa via de \S mãos múltiplas \checkmark e não na forma linear de \S mão única \checkmark . Pressupõe-se, portanto, que esse tipo de ambiente é condição para o que denominamos de \S interatividade \checkmark . A ideia de \S ambiente colaborativo \checkmark , à qual nos referimos aqui, relaciona-se com a concepção de \S processo de aprendizagem \checkmark . Neste sentido, os ambientes virtuais colaborativos de aprendizagem são espaços compartilhados de convivência que dão suporte à construção, inserção e troca de informações pelos participantes visando a construção social do conhecimento. Devem, portanto, ser públicos e democráticos. A construção desses espaços, que se interligam, supõe canais de comunicação que permitam e garantam o acesso contínuo. Os canais de comunicação bem como os espaços, devem ser diversificados, sob o ponto de vista tecnológico, permitindo o uso de instrumentos da tecnologia em situações síncronas e assíncronas, com variação dos processos de interação.”

(MAGALHÃES *et al.*, 1999, p. 7).

Magalhães *et al.* (1999, p. 7-11) propõe em sua plataforma um ambiente que contempla suporte instrucional, suporte técnico e suporte educacional. A visão dessa plataforma é a de um ambiente onde há a descentralização do professor, sem todavia contemplar nenhum pedagogo ou filósofo da Educação em especial.

Dentre os três suportes dessa plataforma, CCDC-TEO trabalha alguns aspectos encontrados nas definições do suporte técnico e do suporte educacional. O suporte técnico deve ser contemplado por um sistema aberto e composto por espaços: (1) para trabalhos em grupos, (2) para estudo individual, (3) do professor/autor, (4) para textos, (5) para debates, (6) para comunidades virtuais, (7) público e (8) de monitoramento de trajetórias pedagógicas. O suporte pedagógico deve estar refletido em Conteúdo & Metodologia, Interatividade e Avaliação. Dentre esses três aspectos, destacam-se algumas questões apresentadas em Interatividade, tais como a distinção entre interação e interatividade, os tipos de interatividade, a possibilidade

de transformação dos envolvidos na comunicação em emissores e receptores da mensagem, o rompimento das barreiras espaço-temporais e a transformação das relações educativas, agora pluridirecionadas e dinâmicas.

Outro aspecto trabalhado nessa plataforma é a questão da linguagem. Quando se trabalha com texto na forma digital, é necessário levar em consideração aspectos relativos à linguagem híbrida; aos novos gêneros de textos, hipertextos fechados e abertos; à necessidade de categorização de hipertexto; às possibilidades de navegação entre múltiplos textos no hipertexto, à escrita como um processo de construção dinâmico, à relação hipertexto e pensamento telegráfico, maleável, não linear e cooperativo; e à diminuição da distância entre autor e o leitor.

Os aspectos trabalhados no presente trabalho, tanto relativos ao suporte técnico como ao suporte pedagógico, são descritos a seguir.

3.2 Suporte Técnico/Pedagógico Segundo SAPIENS

Em termo de reuso de conceitos, o Projeto SAPIENS inspirou alguns pesquisadores. Dentre eles, pode-se citar Magalhães *et al.* (2001 apud PRADO *et al.*, 2011) que usa a definição de ambientes colaborativos que pressupõe a construção, inserção e troca de informações pelos participantes num espaço de interação, visando a construção e a produção social do conhecimento.

No sistema CCDC-TEO, foram trabalhados alguns aspectos presentes do Projeto SAPIENS. O presente sistema possui semelhanças em relação ao que foi apresentado na subseção anterior e, ao mesmo tempo, diferenças que visam contribuir a essa plataforma. Uma análise dessas semelhanças e diferenças bem como possíveis contribuições são apresentadas a seguir.

Em primeiro lugar, no sentido do que é apresentado na subseção anterior, aponta-se a questão dos protagonistas. Magalhães *et al.* (1999, p. 9) define os protagonistas como aluno, grupo, auxiliar didático e professor/autor. Para o sistema CCDC-TEO, o protagonista é autor, papel que pode ser desempenhado por professor e aluno. O papel dos protagonistas não é visto de forma linear e sim em função das atividades que desempenham. Esse desempenho de funções não é estático (pré-definido) e sim, dinâmico. Assim, o protagonista autor pode ser autor/professor e autor/aluno.

Em segundo lugar, apontam-se questões referentes ao suporte técnico. Foi feita uma análise dos espaços apresentados, classificando-os como requisitos e forma de uso em função das definições presentes em CCDC-TEO. Os espaços trabalhados são o Espaço para trabalhos em grupos, Espaço para debates, Espaço público e Espaço de monitoramento de trajetórias pedagógicas. O Espaço para trabalhos em grupo e Espaço para debates são vistos como requisitos por trabalhar a questão da produção de material e pesquisas sistematizadas e questão colaborativa com visão diferente dos papéis dos professores e alunos. O Espaço público e o Espaço de

monitoramento de trajetórias pedagógicas são vistos associados à forma de uso, por poder contribuir na organização da documentação (produção de documentos) e por oferecer dados para tal monitoramento.

Em terceiro lugar, foi feita a mesma análise e classificação quanto ao suporte pedagógico. CCDC-TEO trabalha a Interatividade e a Avaliação, sendo à primeira vista como requisito por dar suporte computacional às relações sócio-afetivas e a segunda como forma de uso por dar suporte ao registro e recuperação das críticas, comentários e sugestões formulados pelos alunos na elaboração do conhecimento, no caso, concretizado na produção de documento.

Quanto às questões pedagógicas apresentadas nas considerações sobre a escrita na *Internet*, destaca-se em primeiro lugar a questão do deslocamento do professor da natureza imediata do ensino. A mudança na natureza da interação é trabalhada em CCDC-TEO com a possibilidade de os atores desempenhar vários papéis, ou seja, todos os atores podem desempenhar todos os papéis. Em segundo lugar, quanto às novas estratégias que são geradas a partir dessa mudança, CCDC-TEO tem por meta a interlocução entre professor e aluno, ou aluno/aluno e não a autoinstrução. Quanto ao tipo de comunicação, CCDC-TEO trabalha de forma assíncrona e síncrona. Finalmente, quanto à questão do espaço para a interação de atores, CCDC-TEO é colaborativo.

Quanto às questões da linguagem, foram analisados oito aspectos que são apresentados a seguir.

O primeiro aspecto a ser analisado foi o da natureza híbrida da linguagem. O sistema CCDC-TEO trata de linguagem formal, i.e., documentos técnicos, e trabalha leitura crítica e não a leitura no sentido de folhear um documento. A produção do texto é baseada em sucessivas interações entre textos já produzidos e textos em produção tendo como filtro/mediador a crítica.

CCDC-TEO faz uma revisão da abordagem da escrita impressa de um produto que foi revisto, editado e amplamente trabalhado. Para esse sistema, a escrita impressa passa pelo processo de sucessivas impressões. Ele não entrega ao usuário uma versão acabada e sim, a última versão em construção. A questão de produto acabado é determinada por fatores externos ao processo ou ao sistema, que podem ser vistos como fatores administrativos tais como o cumprimento de calendário. Dessa forma, a visão de escrita presente em CCDC-TEO não é a de um produto, mas de um processo de construção dinâmico. Quanto à questão do estímulo ao pensamento, CCDC-TEO trabalha o colaborativo no sentido de haver sucessivas interações e trocas durante o processo, mesmo que cada ator faça a sua parte.

Finalmente, CCDC-TEO trabalha a questão da diminuição da distância entre o autor e o leitor. Eles não são mutuamente exclusivos e nem estáticos. Em CCDC-TEO há um deslocamento da singularidade dos papéis de autor e leitor, pois todos são autores e leitores e há também o deslocamento do fechamento, pois ele utiliza o espaço da computação distribuída aberta. Assim, seu eixo central passa a ser a multiplicidade e a comunidade.

Em relação ao que foi apresentado sobre Interatividade, o sistema CCDC-TEO apresenta semelhanças e diferenças. Em primeiro lugar, sendo o sistema CCDC-TEO um sistema de *software*, ele trata conseqüentemente de interatividade e não de interação, por tratar de qualidades técnicas e não de ações de agentes físicos e biológicos, de acordo com as definições apresentadas em Magalhães *et al.* (1999, p. 18).

Na classificação de Lévy (1997 apud MAGALHÃES *et al.*, 1999), CCDC-TEO trata de mensagem participativa por contemplar negociações contínuas quanto à forma de uso. Esse sistema possibilita a transformação dos envolvidos na comunicação em emissores e receptores de mensagem. Rompe, em parte, com barreiras espaço-temporais por possibilitar a comunicação à distância de múltiplos sujeitos geograficamente dispersos e fornecer estruturas técnicas para a comunicação e o acesso a informação em rede. Ele contempla, também, a comunicação em tempo real. Contempla atividade colaborativa. A comunicação é não linear, i.e., policêntrica.

Os aspectos trabalhados nesta dissertação relativos ao suporte técnico e às contribuições humanísticas propostos para a ferramenta CCDC-TEO são descritos a seguir.

3.3 Suporte Técnico e Contribuições Humanísticas Segundo CCDC-TEO

CCDC-TEO amplia os conceitos pedagógicos presentes nas definições colaborativas da plataforma SAPIENS e propõe que a construção colaborativa de documentos na *web* tenha o que foi exposto na seção anterior e que, além disso, seja feita através do exercício da crítica, apresentada por Pucci *et al.* (1997, p. 163-191), pelos usuários e que neste processo sejam feitos dois tipos de busca em Azenha (1998, p. 17-33), i.e., a busca orientada e a busca contínua, presentes nos conceitos da Semicultura de Adorno e do Construtivismo de Piaget.

Para Piaget, o desenvolvimento da inteligência se dá através de interações sucessivas que têm como objetivo construir o conjunto de significados do objeto sobre o qual se está atuando. O ser humano herda estruturas biológicas e forma de funcionamento intelectual, i.e., a maneira de interagir com o meio ambiente, que determina a organização dos significados em estruturas cognitivas. Estas não são inatas.

Para Adorno, no espaço da indústria cultural e da semicultura, é possível resgatar o saber através de uma política socialmente reflexiva. Assim, pode-se continuar o processo de construção na formação cultural. Para ele, se o meio ambiente é o da semicultura, i.e., um ambiente onde não há autonomia que permite ao homem se afastar, desconfiar e criticar, em suma, romper com o consciente \S coisificado \S com o semi-saber, então, como possível solução para essa ruptura é proposta a crítica que resgata o pensamento negativo, onde é possível haver formação cultural com base na contradição e na resistência. É resgatada assim a autonomia, que

juntamente com a adaptação, constitui um todo formador cultural.

Pensando em uma interação entre Piaget e Adorno, propõe-se que a organização de ações sucessivas seja permeada pela crítica de Adorno. A construção do conjunto de significados passaria pela Contradição, Resistência e Adaptação. Como resultado disso, teríamos não somente a organização dos significados em estruturas cognitivas, mas em estruturas cognitivas críticas.

A produção do conhecimento, isto é, o processo formador cultural, segundo Adorno, deveria passar por módulos básicos como Autonomia e Adaptação, segundo Adorno. A autonomia deveria passar pelos movimentos Afastar, Desconfiar e Criticar. Criticar, por sua vez, deveria passar por Contradição e Resistência. Os módulos Adaptação e Criticar passariam por reações que ocorreriam nos dois sentidos, conforme é mostrado na Figura 1.

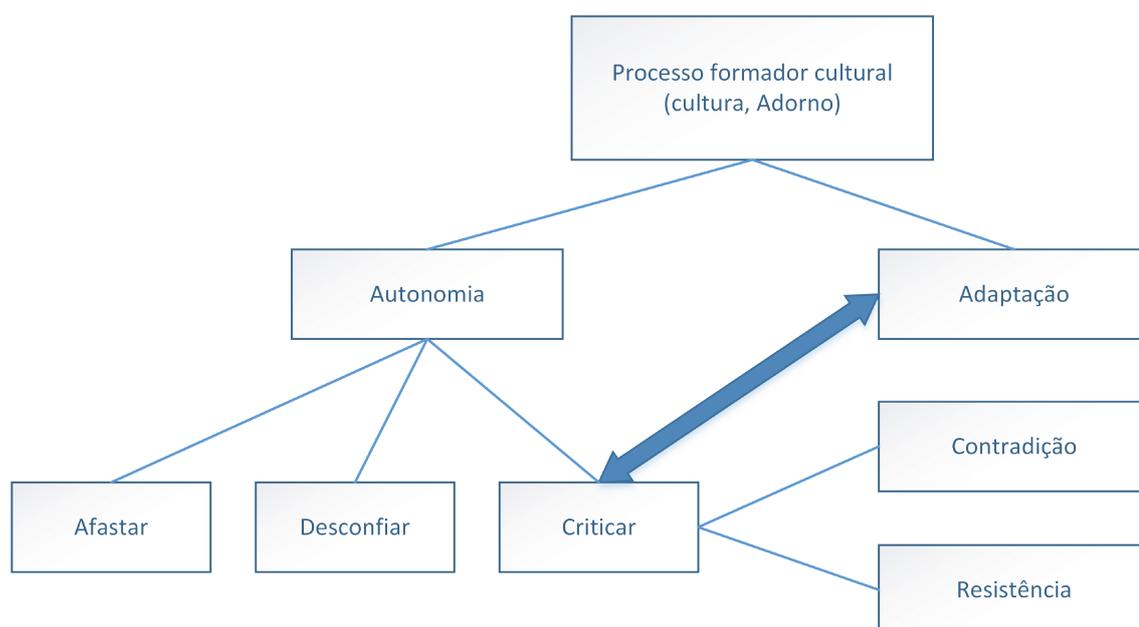


Figura 1 – Processo formador cultural, segundo Adorno. (Fonte: elaborada pelos autores).

O desenvolvimento da inteligência deveria passar pela Organização e Adaptação, sendo esta composta de Assimilação e Acomodação, conforme é mostrado na Figura 2.

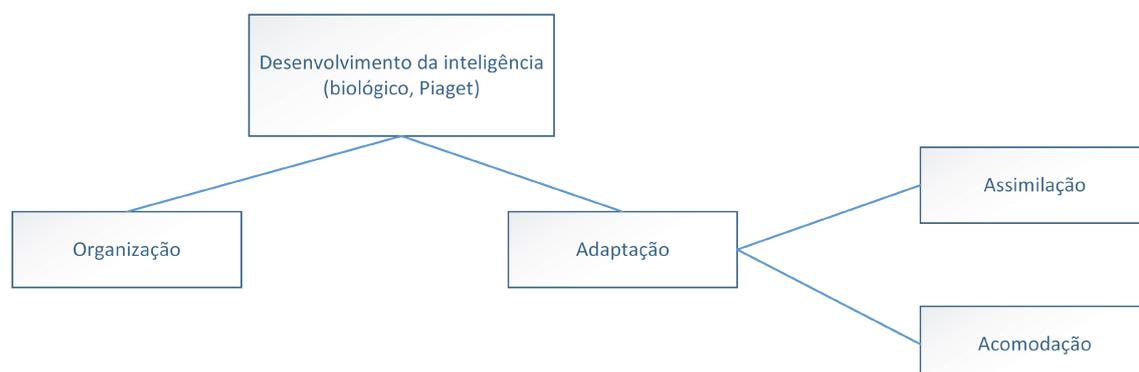


Figura 2 – Desenvolvimento da inteligência, segundo Piaget. (Fonte: elaborada pelos autores).

Assim, pode-se dizer que para se fazer cultura, é necessário tornar-se autônomo e adaptado e para desenvolver a inteligência é necessário tornar-se adaptado e organizado; se é necessário tornar-se adaptado para atingir os dois objetivos, retirando o elemento da autonomia, produz-se uma cultura sem autonomia, apenas adaptado e organizado. O mesmo não ocorre no desenvolvimento da inteligência. Este processo pode ocorrer sem a autonomia.

Quanto à questão da busca, os aspectos considerados são colocados a seguir.

Segundo Piaget (AZENHA, 1998, p. 28), a exploração que o bebê faz quando é colocado em contato com o seio da mãe indica a existência de uma busca orientada para suprir a distância entre o desejo e a satisfação, ou seja, entre a totalidade incompleta e a totalidade completa. A coexistência destes dois princípios reaparecerá em todos os planos da vida futura. Há mecanismos de transição em estágio e outro. Esses mecanismos são definidos por Piaget como eventos de um processo contínuo de busca de equilíbrio, destino ou horizonte de desenvolvimento. Existe, assim, a busca contínua de equilíbrio em todas as interações do organismo e do ambiente, particularmente na cognição e ela tende ao infinito (AZENHA, 1998, p. 28).

Os momentos antagônicos e complementares vistos entre Piaget e Adorno são o da Contradição e da Resistência, da Assimilação e da Acomodação. Esses momentos dão dinamismo ao sistema como um todo e são vistos como alimentadores desse sistema. Essa alimentação dá-se pelos dois tipos de busca, a orientada e a contínua. Essa proposta de interação entre Piaget e Adorno que é apresentada pelos autores do presente trabalho pode ser pensada como um tipo de construtivismo crítico e é mostrada na forma de Mapa Conceitual na Figura 3.

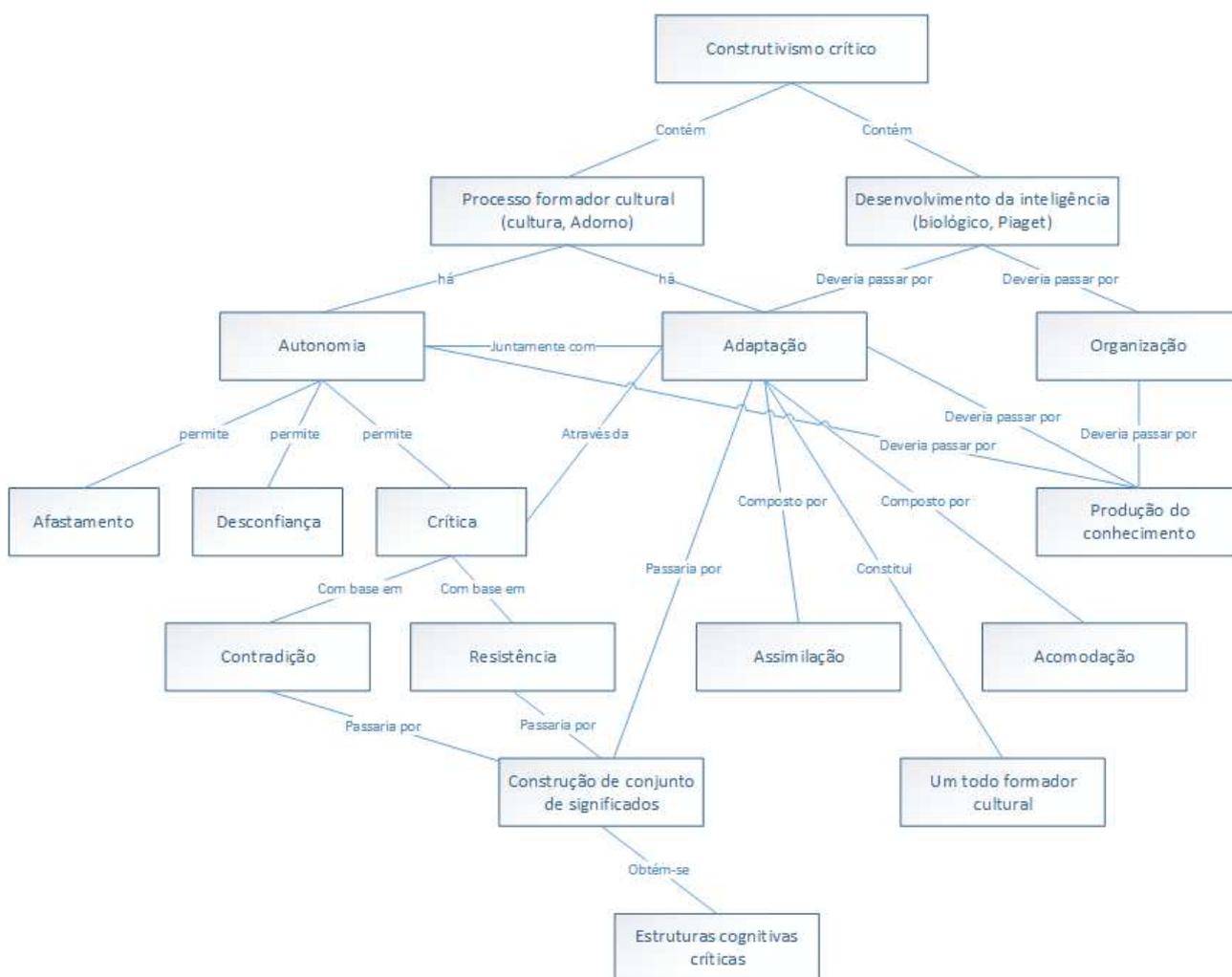


Figura 3 – Mapa Conceitual. (Fonte: elaborada pelos autores).

Há outras formas de se pensar o construtivismo crítico. Bentley (2003) o define como sendo uma forma de construtivismo social que enfatiza as consequências sociais e políticas de reificar e descontextualizar o conhecimento. Construtivistas críticos reconhecem a natureza social de toda a construção do conhecimento e valorizam a cultura das comunidades críticas que interrogam, perguntam e pesquisam. Para eles, é interessante que se ilumine todos os aspectos da produção e apropriação do conhecimento na sociedade e, em particular, o conhecimento científico.

Em relação a parágrafo, Hearst (1997, p. 34) coloca que na escola, aprendemos que os parágrafos devem ser escritos como unidades coerentes e autossuficientes.

Kintsch (1980, p. 89) apresenta outras formas de particionar o texto, e segundo ele, dependendo do nível de análise, estas unidades podem ser frases, parágrafos, ou unidades do tipo parágrafo.

Alexa e Zuell (2000, p. 303) colocam que as unidades de texto no software NUD*IST são as menores unidades do documento de texto que o usuário pode codificar ou recuperar, por

exemplo, uma página, um parágrafo, uma frase, etc. As unidades de texto são delimitadas pela tecla Enter (que são tipicamente utilizados para delimitar parágrafos).

Pérez e Pagola (2010, p. 65-72) propõem um algoritmo de segmentação de texto linear em multiparágrafos baseado em tópicos, chamado IclustSeg. Cada parágrafo é representado usando o modelo de espaço vetorial, semelhante a outros métodos, considerando-se um parágrafo a ser a unidade mínima de texto.

A crítica é trabalhada por alguns autores que defendem a sua importância na construção do conhecimento e também a contribuição que as ferramentas para a escrita colaborativa dão a este processo de construção do conhecimento.

Para Sousa e Oliveira (2015), as novas tecnologias para a escrita colaborativa estão causando uma grande mudança no campo da aprendizagem. Eles analisam o *Google Drive*, que permite o uso do *Google Docs*. Segundo os autores, a escrita colaborativa *online* utilizando a ferramenta *Google drive*, além de proporcionar a produção e compartilhamento de textos híbridos, tem como principal característica a multimodalidade e a semioticidade. Os autores trabalham o conceito de *Produzer* e *Produzage* que é apresentado por Bruns (2006 apud SOUSA; OLIVEIRA, 2015, p. 5). Bruns define *produzage* como sendo um processo em que os alunos se tornam responsáveis pela produção, modificação e geração de conteúdos para uma determinada comunidade. Estes alunos são chamados por Bruns de *produzer*. Tal processo permite o desenvolvimento de quatro capacidades. São elas: criatividade, crítica, comunicação e colaboração. Para Sousa e Oliveira (2015), a crítica está vinculada as outras capacidades e é incisiva quando os alunos trabalham as respostas e as avaliações dos conteúdos quando os textos são compartilhados. A conclusão quanto ao uso da ferramenta em análise é que as pessoas envolvidas no processo de escrita colaborativa usando esta ferramenta tornam-se *Produzer* e o processo de escrita torna-se *produzage*.

Medina (2004, p. 1-100) trabalha em sua tese de doutorado com o pensamento crítico. Ela faz uma avaliação do pensamento crítico em um cenário de escrita colaborativa usando dois cenários: escrita colaborativa tradicional e escrita colaborativa apoiada por computador, usando o editor colaborativo Equitext. Ela conseguiu demonstrar que ocorre o desenvolvimento do pensamento crítico em ambiente de aprendizagem colaborativa, especificamente em cenários de escrita colaborativa. Foi verificado que a aprendizagem é um processo social e que a escrita colaborativa apoiada por computador favorece a aprendizagem significativa.

Com base no que foi exposto nas subseções anteriores, foi tomada uma decisão sobre a implementação da ferramenta proposta e essa decisão é detalhada na próxima subseção.

3.4 Decisões de Implementação

A partir da análise feita dos requisitos e das ferramentas existentes, foi feita uma implementação para CCDC-TEO usando técnicas de Engenharia de Software (Modelagem Orientada a Objetos UML), Computação Distribuída (Arquitetura Orientada a Serviços em Nuvem *Service Oriented Architecture in the Cloud - SOAC*), Linguagem de Programação Orientada a Objetos (*JavaScript*) e interface de programação (API) do *Google Docs*. Detalhes técnicos da implementação são mostrados no Apêndice A.

A Figura 4 mostra o modelo conceitual (Diagrama de Classes) proposto para CCDC-TEO:

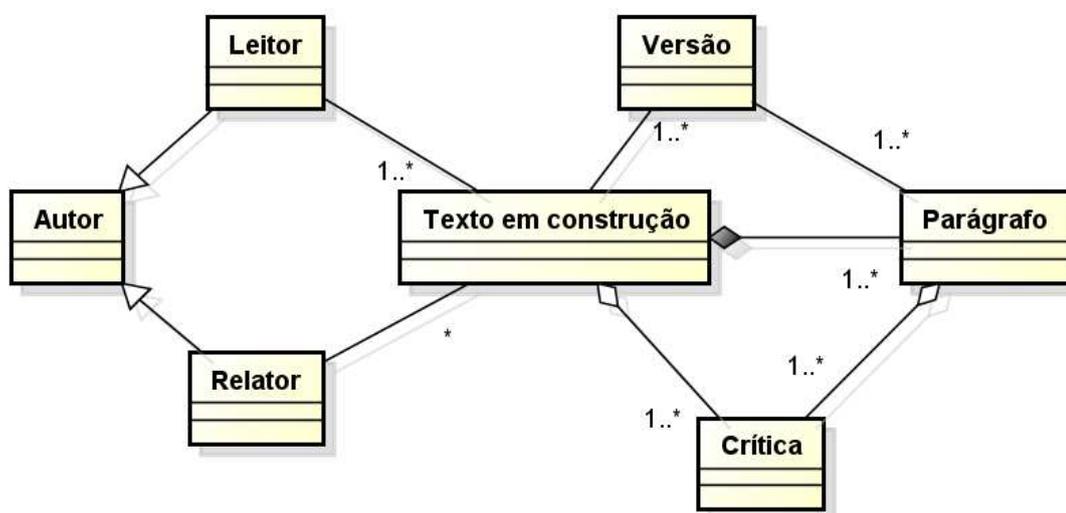


Figura 4 – Modelo Conceitual. (Fonte: elaborada pelos autores).

A *Web 2.0* tem sido considerada muito atraente para a implementação de ferramentas para aprendizagem. Segundo Solomon e Schrum (2007, p. 23), um dos aspectos interessantes é que as ferramentas são gratuitas e poderiam ser trocadas por programas tradicionais pelas quais as escolas normalmente pagam. Eles colocam que mesmo que as ferramentas não tenham tudo que as ferramentas pagas têm, há uma vantagem de elas serem baseadas na *web*, ou seja, pessoas em computadores diferentes podem usar a ferramenta para colaborar em um único documento ou conjunto de documentos ao mesmo tempo, isto é, de forma síncrona. Eles apresentam, também, uma comparação da *Web 1.0* com a *Web 2.0* que é apresentada na Tabela 2.

Web 1.0	Web 2.0
<i>Application based</i>	<i>Web based</i>
<i>Isolated</i>	<i>Collaborative</i>
<i>Offline</i>	<i>Online</i>
<i>Licensed or purchased</i>	<i>Free</i>
<i>Single creator</i>	<i>Multiple collaborators</i>
<i>Proprietary code</i>	<i>Open source</i>
<i>Copyrighted content</i>	<i>Shared content</i>

Tabela 2 – Comparação das formas velhas e novas de trabalhar na web 1.0 e web 2.0 (Fonte: (SOLOMON; SCHRUM, 2007, p. 23)).

3.5 Considerações finais do capítulo

O estudo sobre ambiente colaborativo mostrou que há mais de uma visão a este respeito. Não existe uma definição única. Tornou-se necessário posicionar-se a este respeito e tomar uma decisão. A decisão foi pela visão apresentada no Projeto SAPIENS por contemplar conceitos referentes não apenas à computação, mas a educação e a letras/linguística. Com base nesta decisão, foi proposta a contribuição do CCDC-TEO quanto a aspectos humanísticos (Educação, Letras/Linguística e Tecnológicos) e técnico (Computação) em adição à proposta da Projeto SAPIENS e foram tomadas decisões quanto a implementação.

Na próxima seção, é apresentado detalhamento quanto a ferramenta proposta em termos de requisitos e modelagem (caso de uso e arquitetura).

4 Ferramenta para construção colaborativa de documentos na *web* (em nuvens)

Tendo sido trabalhados os aspectos referentes à construção colaborativa de documentos em nuvens anteriormente, este capítulo apresenta detalhes do modelo proposto para a ferramenta CCDC-TEO.

4.1 Requisitos

Depois de ter sido feita análise do processo da construção colaborativa de documentos na *web*, especificamente em nuvens, pode-se identificar os requisitos e as necessidades para a implementação de uma ferramenta para a construção colaborativa de documentos em nuvens.

Além dos requisitos identificados nesta análise, foi pensado também a questão da mobilidade que faz parte da vida de várias pessoas na atualidade. Considerou-se, então, que a ferramenta para a construção colaborativa deve possuir a funcionalidade de publicação nas nuvens. Adicionalmente, ela deve executar em máquina que permita a mobilidade do usuário, ou seja, *notebook*, *tablet* e *smartphone*.

Na análise do processo de construção colaborativa de documentos nas nuvens, foi possível identificar alguns requisitos funcionais para a ferramenta CCDC-TEO. O passo de manipulação do texto/documento em construção, a partir de um texto original, requer que a ferramenta seja capaz de enviar o documento, via correio eletrônico, para um determinado participante do processo de construção colaborativa de documento. O texto recebido pelo participante deve conter todas as funcionalidades presentes no documento de origem para dar continuidade ao processo. Caso o usuário deseje iniciar outro texto em construção, ele pode criar e enviar um novo texto para um participante do grupo.

O passo de construção do parágrafo deve permitir as operações de copiar dado parágrafo do texto em construção para novo texto e deve permitir também, enviar, via correio eletrônico, um parágrafo específico para um usuário que está participando da construção colaborativa do documento. Desta forma, o sistema proposto deve ser capaz de fragmentar o texto na sua unidade mínima, ou seja, o parágrafo e dar a ele identidade única nas nuvens.

O passo elaboração da crítica deve permitir ao usuário a possibilidade de fazer crítica de formas variadas. Para isso, o sistema deve permitir o usuário escolher determinada posição no texto em construção indicada pelo *mouse* e adicionar crítica nesta posição. Neste passo, além do tratamento da crítica, o sistema deve permitir também trabalhar as sugestões através de uma funcionalidade análoga à que foi descrita para crítica. Além destas funcionalidades, o

sistema deve permitir também, a elaboração das críticas e das sugestões indiretas, ou seja, através do uso de formulários. A elaboração direta faz parte do processo contínuo de construção, isto é, os participantes podem fazer críticas e sugestões *ad infinitum*, sem se preocupar com o tempo, usando para recuperação das versões a funcionalidade *See revision history* do *Google Docs*. Nesta funcionalidade, as críticas e as sugestões não são dirigidas/orientadas. São livres. A funcionalidade que utiliza formulários permite a organização, controle e direcionamento das críticas e das sugestões de forma tal que seja possível monitorar a trajetória pedagógica da construção do conhecimento. Para isso, são feitas perguntas nos formulários, que direcionam as críticas e as sugestões e o resultado das críticas podem ser visualizadas na forma de gráfico e de planilhas.

O passo utilização da busca deve permitir ao usuário fazer busca orientada e contínua. Para isso, o sistema deve orientar o usuário quanto a diferença entre crítica, comentário e sugestão e seu uso. Deve, também, sugerir dicionários e gramáticas da Língua Portuguesa que auxiliem o usuário quanto ao uso da língua. Para a busca contínua, o sistema deve oferecer ao usuário um *link* de acesso a um engenho de busca. No presente sistema, foi utilizado o engenho de busca do *Google*. Desta forma, o usuário sai do universo fechado (orientado) para o universo aberto (contínuo) onde ele poderá construir seu conhecimento de forma livre. Assim, ele poderá passar de um conhecimento para o outro de forma contínua.

Esta análise de requisitos é mostrada de forma resumida na seguinte categorização enumerada:

1. Manipulação do texto
 - a) Envio do documento em construção;
 - b) Criação e envio de documento.
2. Construção do parágrafo
 - a) Cópia do parágrafo do documento em construção para novo documento;
 - b) Envio do parágrafo do documento em construção.
3. Elaboração das críticas e das sugestões
 - a) Adição da crítica na posição do cursor;
 - b) Elaboração das críticas usando formulário;
 - c) Elaboração das sugestões usando formulário.
4. Utilização da busca
 - a) Busca orientada;
 - b) Busca contínua.

Além destes requisitos, é desejável incorporar, em um trabalho futuro, a funcionalidade *Add-on* que permitiria o usuário adicionar a ferramenta CCDC-TEO ao documento que desejasse, tornando-o cada vez mais independente do editor de texto.

4.2 Caso de uso

Caso de uso é uma forma útil para a descrição de como os usuários vão usar uma ferramenta. Pode-se identificar quantidade e tipos de usuários, como vão atuar usando o *software*, os passos necessários para executar uma tarefa e como o *software* deve responder às ações dos usuários.

A ferramenta CCDC-TEO deve oferecer recursos para que o usuário edite o documento em construção, especificando os parágrafos aos quais ele deseja comentar, criticar e fazer sugestões. Deve permitir consultar versões do texto em construção, fazer busca orientada e contínua.

A Figura 5 ilustra o diagrama de caso de uso obtido após análise dos requisitos e do modelo conceitual para CCDC-TEO.



Figura 5 – Diagrama de Caso de Uso (UML) de CCDW-TEO. (Fonte: elaborada pelos autores).

A seguir, é apresentada a descrição textual do fluxo de eventos para os casos de uso propostos para CCDC-TEO. Para cada caso de uso, o fluxo principal de eventos e fluxo excepcional de eventos são detalhados.

1. Caso de uso: Obtém texto em construção.

Fluxo principal de eventos: O caso de uso começa quando o texto em construção é aberto e inicia o sistema CCDC-TEO mostrando-o na barra de ferramentas do *Google Docs*. O leitor pressiona o *mouse* em *CCDC-TEO Composition* e as funcionalidades do sistema são mostrados em um menu de opções.

Pós-condição: Uma funcionalidade do texto em construção é selecionada.

- Sequência de ações (atividades)
 - a) (Texto em Construção) É aberto e inicia CCDC-TEO;
 - b) (Leitor) Pressiona *mouse* em CCDC-TEO;
 - c) (CCDC-TEO) Mostra funcionalidades em menu de opções.

2. Caso de uso: Obtém críticas.

Fluxo principal de eventos: Fluxo principal de eventos: CCDC-TEO requisita críticas da lista de críticas gerada no caso de uso de Obtém texto em construção. CCDC-TEO mostra texto em construção com críticas.

- Sequência de ações (atividades)
 - a) (CCDC-TEO) Requisita críticas da lista de críticas;
 - b) (CCDC-TEO) Mostra texto em construção com críticas.

3. Caso de uso: Armazena críticas.

Pré-condição: Um texto é selecionado.

Fluxo principal de eventos: O caso de uso começa quando o leitor pode selecionar, fazer crítica ou sugestão sobre um parágrafo do texto em construção na posição do cursor no texto ou usando formulário. O leitor seleciona opção *Add Critique At Cursor Position* ou *Critique on CCDCForms* para fazer crítica. Ele seleciona *Add Suggestion At Cursor Position* ou *Suggest on CCDCForms* para fazer sugestões. CCDC-TEO solicita ao leitor o parágrafo para crítica ou sugestão. CCDC-TEO permite o leitor escrever uma crítica ou sugestão a respeito de um parágrafo ou a respeito de uma crítica. O leitor edita uma crítica ou sugestão. CCDC-TEO envia os dados sobre a crítica ou sugestão para o *Google Spreadsheet*.

- Sequência de ações (atividades)
 - a) (Leitor) Seleciona fazer crítica ou sugestão, no texto ou no formulário;

- b) (Leitor) Seleciona opção *Add Critique At Cursor Position* ou *Critique on CCDC-Forms*;
- c) (CCDC-TEO) Solicita parágrafo para a crítica na opção *Add Critique At Cursor Position*;
- d) (CCDC-TEO) Aponta parágrafo para crítica na opção *Critique on CCDCForms*;
- e) (CCDC-TEO) Solicita parágrafo para a sugestão na opção *Add Suggestion At Cursor Position*;
- f) (CCDC-TEO) Aponta parágrafo para sugestão na opção *Critique on CCDC-Forms*;
- g) (CCDC-TEO) Permite o leitor escrever uma crítica a respeito do parágrafo ou a respeito da crítica;
- h) (Leitor) Edita uma crítica ou sugestão;
- i) (CCDC-TEO) Envia dados sobre a crítica ou sugestão para o *Google Spreadsheet*.

4. Caso de uso: Lê críticas ou sugestão.

Pré-condição: Um texto é selecionado.

Fluxo principal de eventos: O caso de uso começa quando o leitor pode selecionar ler crítica ou sugestão do texto em construção. O leitor seleciona no *drive CCDC-TEO Composition Suggestion Sheet* ou *CCDC-TEO Composition Critique Sheet*. CCDC-TEO busca pela crítica ou sugestão no *Google Spreadsheet*. CCDC-TEO mostra planilha de críticas ou sugestões sobre o texto em construção, finalizando assim o caso de uso.

- *Sequência de ações (atividades)*

- a) (Leitor) Seleciona fazer crítica ou sugestão;
- b) (CCDC-TEO) Mostra crítica ou sugestão selecionada.

5. Caso de uso: Obtém versão prévia do texto em construção.

Pré-condição: Leitor selecionou um texto.

Fluxo principal de eventos: O caso de uso começa quando o leitor pede a CCDC-TEO uma lista de versões prévias do texto em construção usando *See revision history* do *Google Docs*. CCDC-TEO mostra ao leitor a lista de versões do texto em construção. O leitor seleciona as versões prévias. CCDC-TEO recupera o texto em construção da versão prévia. CCDC-TEO mostra *read-only* a versão prévia do texto.

Pós-condição: Uma versão prévia é mostrada.

- *Sequência de ações (atividades)*

- a) (Leitor) Pede uma lista de versões prévias do texto em construção usando *See revision history do Google Docs* ;
- b) (CCDC-TEO) Busca versões prévias do texto em construção no *See revision history do Google Docs*;
- c) (CCDC-TEO) Mostra ao leitor lista de versões do texto em construção selecionado;
- d) (Leitor) Seleciona versão prévia ;
- e) (CCDC-TEO) Recupera texto em construção da versão prévia;
- f) (CCDC-TEO) Mostra *read-only* da versão prévia do texto.

6. Caso de uso: Inicia texto em construção.

Fluxo principal de eventos: O caso de uso começa quando CCDC-TEO solicita ao relator o título do documento. O relator insere o título do documento. CCDC-TEO cria o texto em construção. CCDC-TEO envia dados para a Nuvem Google. CCDC-TEO mostra a janela do *Novo texto*.

- *Sequência de ações (atividades)*

- a) (CCDC-TEO) Solicita ao relator o título do documento;
- b) (Relator) Insere título do documento;
- c) (CCDC-TEO) Cria texto em construção;
- d) (CCDC-TEO) Envia dados para a Nuvem *Google*;
- e) (CCDC-TEO) Mostra janela *Novo texto*.

7. Caso de uso: Escreve novo parágrafo.

Pré-condição: Um texto em construção é aberto.

Fluxo principal de eventos: O caso de uso começa quando o relator seleciona um ponto do texto em construção para começar o parágrafo. CCDC-TEO abre uma área para a leitura. O relator escreve o parágrafo. CCDC-TEO cria um parágrafo. CCDC-TEO atualiza o texto em construção. CCDC-TEO envia dados a respeito do novo parágrafo para a Nuvem *Google*. CCDC-TEO atualiza a apresentação do texto em construção.

- *Sequência de ações (atividades)*

- a) (Relator) Seleciona um ponto do texto em construção para iniciar o parágrafo;
- b) (CCDC-TEO) Abre área para escrita;
- c) (Relator) Escreve um parágrafo;
- d) (CCDC-TEO) Cria parágrafo;
- e) (CCDC-TEO) Atualiza texto em construção;
- f) (CCDC-TEO) Envia dados a respeito do novo parágrafo para a Nuvem *Google*.

8. Caso de uso: Fissiona parágrafo.

Pré-condição: Relator selecionou um texto em construção.

Fluxo principal de eventos: O caso de uso começa quando o relator seleciona um parágrafo. O relator pede a CCDC-TEO para copiar parágrafo do documento ativo para novo documento. CCDC-TEO faz a fissão do parágrafo e copia o parágrafo para novo documento. O relator pede a CCDC-TEO para enviar por correio eletrônico o parágrafo o selecionado para determinado usuário. CCDC-TEO faz a fissão do parágrafo e o envia para o usuário.

- *Sequência de ações (atividades)*
 - a) (Relator) Seleciona um parágrafo;
 - b) (Relator) Pede a CCDC-TEO cópia do parágrafo;
 - c) (CCDC-TEO) Fissiona parágrafo e copia parágrafo para novo documento;
 - d) (Relator) Pede a CCDC-TEO envio do parágrafo por correio eletrônico;
 - e) (CCDC-TEO) Fissiona parágrafo e envia parágrafo por correio eletrônico para determinado usuário.

9. Caso de uso: Revisa texto em construção com críticas e sugestões.

Pré-condição: Relator selecionou um texto em construção com críticas.

Fluxo principal de eventos: O caso de uso começa quando o relator seleciona as críticas ou sugestões que foram feitas, via formulário, que serão incorporadas ao relatório. CCDC-TEO obtém as críticas ou sugestões do *Google Spreadsheet*. CCDC-TEO mostra críticas ou sugestões e parágrafo relacionado. O relator seleciona críticas ou sugestões que serão incorporadas ao novo parágrafo. O relator reescreve os novos parágrafos. CCDC-TEO cria uma nova versão.

Pós-condição: Críticas ou sugestões são selecionadas.

- *Sequência de ações (atividades)*
 - a) (Relator) Seleciona crítica ou sugestão;
 - b) (CCDC-TEO) Mostra críticas ou sugestões e parágrafo relacionado;
 - c) (Relator) Seleciona críticas ou sugestões para serem incorporadas pelo novo parágrafo;
 - d) (Relator) Reescreve novos parágrafos;
 - e) (CCDC-TEO) Cria nova versão.

10. Caso de uso: Publica texto em construção.

Pré-condição: Um texto em construção é revisado.

Fluxo principal de eventos: O caso de uso começa quando o relator digita texto. CCDC-TEO grava automaticamente a versão do texto em construção que é revisado. CCDC-TEO envia dados para Nuvem *Google*. Nuvem *Google* atualiza versão do texto em construção disponível para leitores. Nuvem *Google* envia dados para CCDC-TEO. CCDC-TEO mostra a versão atualizada.

- *Sequência de ações (atividades)*
 - a) (Relator) Digita texto ;
 - b) (CCDC-TEO) Grava texto automaticamente;
 - c) (CCDC-TEO) Envia dados para Nuvem *Google*;
 - d) (Nuvem *Google*) Atualiza versão do texto em construção disponível para leitores;
 - e) (Nuvem *Google*) Envia dados para CCDC-TEO;
 - f) (CCDC-TEO) Mostra versão atualizada.

11. Caso de uso: Pára de trabalhar no texto em construção.

Pré-condição: Um texto em construção.

Fluxo principal de eventos: O caso de uso começa quando o relator fecha a aba do texto em construção no CCDC-TEO. CCDC-TEO grava automaticamente a versão que está sendo trabalhada do texto em construção. CCDC-TEO envia *minor version* para Nuvem *Google*.

- *Sequência de ações (atividades)*
 - a) (Relator) Fecha aba do texto em construção no CCDC-TEO;
 - b) (CCDC-TEO) Grava automaticamente a versão que está sendo trabalhada do texto em construção;
 - c) (CCDC-TEO) Envia *minor version* Nuvem *Google*.

12. Caso de uso: Exporta texto em construção.

Fluxo principal de eventos: O caso de uso começa quando o relator escolhe formato e nome do arquivo. CCDC-TEO monta os dados do texto em construção. CCDC-TEO grava versão para exportar o texto em construção, finalizando assim o caso de uso.

Pós-condição: Texto em Construção é publicado.

- *Sequência de ações (atividades)*
 - a) (Relator) Escolhe formato e nome de arquivo;
 - b) (CCDC-TEO) Monta dados do texto em construção;
 - c) (CCDC-TEO) Grava versão para exportar texto em construção.

4.3 Arquitetura

A partir do modelo conceitual, apresentado no capítulo anterior, e do diagrama de casos de uso, apresentado na subsecção anterior, pode-se pensar em uma versão protótipo da interface gráfica da ferramenta CCDC-TEO, que permita ao usuário exercer todos os casos de uso.

A partir deste protótipo, pode-se propor uma arquitetura orientada a serviço em nuvens (SOAC - *Service Oriented Architecture in the Clouds*).

Segundo uma definição¹, computação em nuvem refere-se à utilização da memória e da capacidade de armazenamento e cálculo de computadores e servidores compartilhados e interligados por meio da *internet*, seguindo princípio da computação em grade. O armazenamento de dados é feito em serviços que poderão ser acessados de qualquer lugar do mundo, a qualquer hora, não havendo necessidade de instalação de programas ou de armazenar dados.

A Figura 6 apresenta uma visão geral da computação em nuvem .



Figura 6 – Computação em nuvem - visão geral (Fonte: (WIKIPÉDIA, 2016))

¹ https://pt.wikipedia.org/wiki/Computação_em_nuvem

Com base na análise da viabilidade do uso dos serviços oferecidos pela nuvem do *Google*, pode-se usar os seguintes serviços que viabilizam a implementação dos requisitos propostos. Os serviços são:

- *Document Service*² ;
- *GmailApp Service*³;
- *FormApp Service*⁴;
- *SpreadsheetAppService*⁵;
- *Script Service Ú Base (Session, Ui)*⁶;

Ao utilizar a computação em nuvem, CCDC-TEO oferece ao usuário um sistema independente de plataforma e com a utilização dos serviços mencionados acima, principalmente o *Document Service*, *FormApp Service* e o *Spreadsheet Service*, ele adiciona a característica de poder executar em navegador. Além da característica mencionada, o uso destes serviços torna CCDC-TEO um sistema móvel, podendo desta forma ser visto como uma aplicação de aprendizagem móvel (*m-learning application*).

Um estudo sobre computação em nuvens é apresentado por Sousa *et al.* (2009), onde eles analisam os conceitos, as tecnologias, as aplicações e desafios dentro desta área de conhecimento da computação. Eles apresentam três modelos de serviços que compõem este tipo de computação. São eles: *Software* como Serviço (SaaS), *Plataforma* como Serviço (PaaS) e *Infraestrutura* como Serviço (IaaS). A Figura 7 mostra estes serviços.

² <https://developers.google.com/apps-script/reference/document/>

³ <https://developers.google.com/apps-script/reference/gmail/>

⁴ <https://developers.google.com/apps-script/reference/forms/>

⁵ <https://developers.google.com/apps-script/reference/spreadsheet/>

⁶ <https://developers.google.com/apps-script/reference/base/>

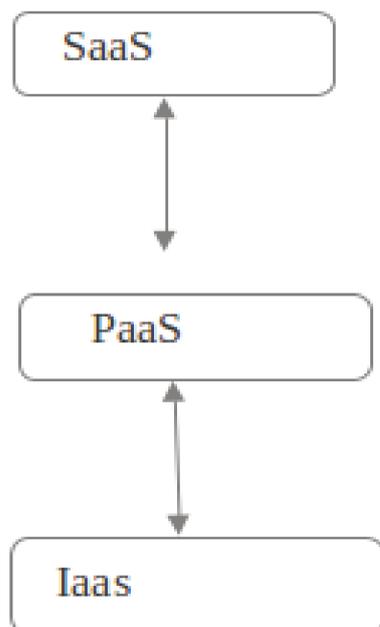


Figura 7 – Modelos de Serviços (FONTE: (ARMBRUST *et al.*, 2009 apud SOUSA *et al.*, 2009).)

O modelo SaaS é o mais externo e disponibiliza aplicativos de *software* para os usuários através da *internet*, porém os usuários não administram nem controlam a infraestrutura subjacente. Os desenvolvedores se concentram em inovação e não em infraestrutura, o que pode vir a proporcionar o desenvolvimento rápido de *software*. *Google Docs* é um exemplo de SaaS.

O modelo PaaS é o modelo que fica no meio e oferece uma infraestrutura de alto nível de integração para implementar e testar aplicações na nuvem. O usuário não administra nem controla a infraestrutura subjacente. Este modelo oferece um sistema operacional, linguagens de programação e ambientes de desenvolvimento para aplicações. *Google App Engine* é um exemplo de PaaS.

O modelo IaaS é o que provê a infraestrutura necessária para os modelos mencionados acima. Seu principal objetivo é tornar mais fácil e melhorar o acesso ao fornecimento de recursos, como por exemplo, servidores, rede, armazenamento. *Google Compute Engine (GCE)* é um exemplo de IaaS.

Segundo Sousa *et al.* (2009), há dois conceitos em computação em nuvens que são importantes. São eles: papéis e escalabilidade. Papéis são importantes na definição de responsabilidades, acesso e perfil para os diferentes usuários e a escalabilidade é importante para transparecer ao usuário a ilusão de recursos computacionais infinitos, por aumentar o desempenho dos recursos utilizados pelos usuários da solução em nuvem.

A Figura 8 mostra os papéis da computação em nuvem.

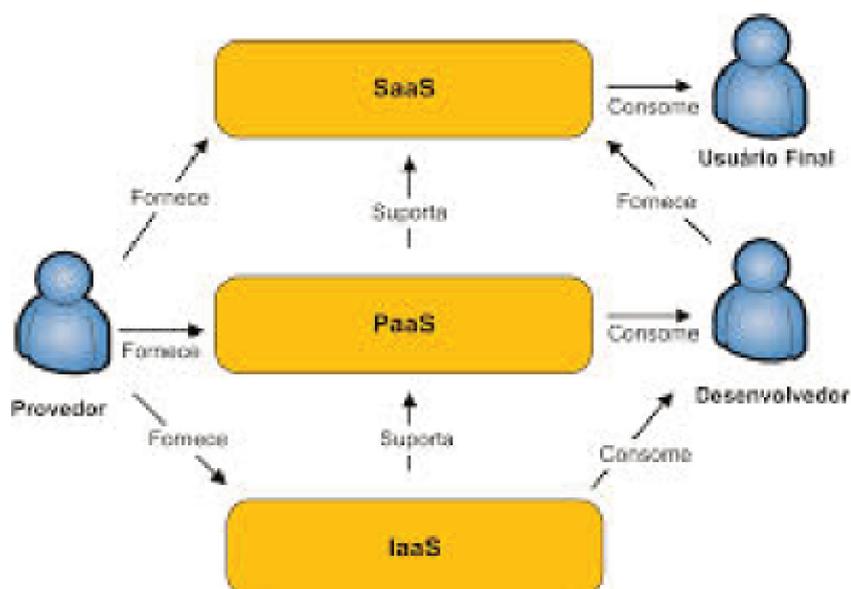


Figura 8 – Papéis na computação em nuvem (FONTE: (SOUSA *et al.*, 2009).)

O provedor é responsável por disponibilizar, gerenciar e monitorar toda a infraestrutura. O desenvolvedor utiliza os recursos fornecidos e provê serviços para o usuário final.

A interação entre os três serviços se dá da seguinte forma: a IaaS fornece recursos computacionais (*hardware* ou *software*) para PaaS, que por sua vez fornece recursos, tecnologias e ferramentas para o desenvolvimento e execução dos serviços implementados, que são disponibilizados na visão de SaaS.

A arquitetura de computação em nuvem é baseada em camadas, conforme mostra a Figura 9.



Figura 9 – Arquitetura da computação em nuvem (FONTE: (VECCHIOLA *et al.*, 2009 apud SOUSA *et al.*, 2009).)

Sousa *et al.* (2009) apresentam as camadas que compõem a arquitetura da computação em nuvens.

A camada de nível mais baixo (*system level*) é a de infraestrutura física que contém *datacenters*, *clusters*, *desktops* e outros recursos de *hardware*.

A camada do meio, a de *middleware* (*core middleware*) é responsável por gerenciar a infraestrutura física e fornecer um núcleo lógico da nuvem.

A camada acima (*user level middleware*) provê suporte para a construção de aplicações, contém ferramentas ou ambientes de desenvolvimento. Esta camada é usada por usuários mais experientes que desenvolvem as soluções para computação em nuvens. Possui interfaces *Web 2.0*, *marshups*, componentes, recursos de programação concorrente e distribuída, suporte a *workflows*, bibliotecas de programação, linguagens de programação e *scripting*.

A camada mais acima é a de camada das aplicações de computação em nuvens (*user level*). Por meio desta camada é que os usuários utilizam os aplicativos (Computação Social e Computação Científica, dentre outros).

A arquitetura para CCDC-TEO, por ser em nuvem, está baseada em camadas e utiliza os ambientes e ferramentas da camada nível de usuário (*middleware*), isto é, as interfaces *Web 2.0*, programação concorrente e distribuída, bibliotecas e *scripting*. Utiliza as camadas que estão nos níveis mais abaixo. Utiliza, também a camada superior, que é a do nível do usuário. Pode ser visto como computação social.

A Figura 10 apresenta a arquitetura do CCDC-TEO.

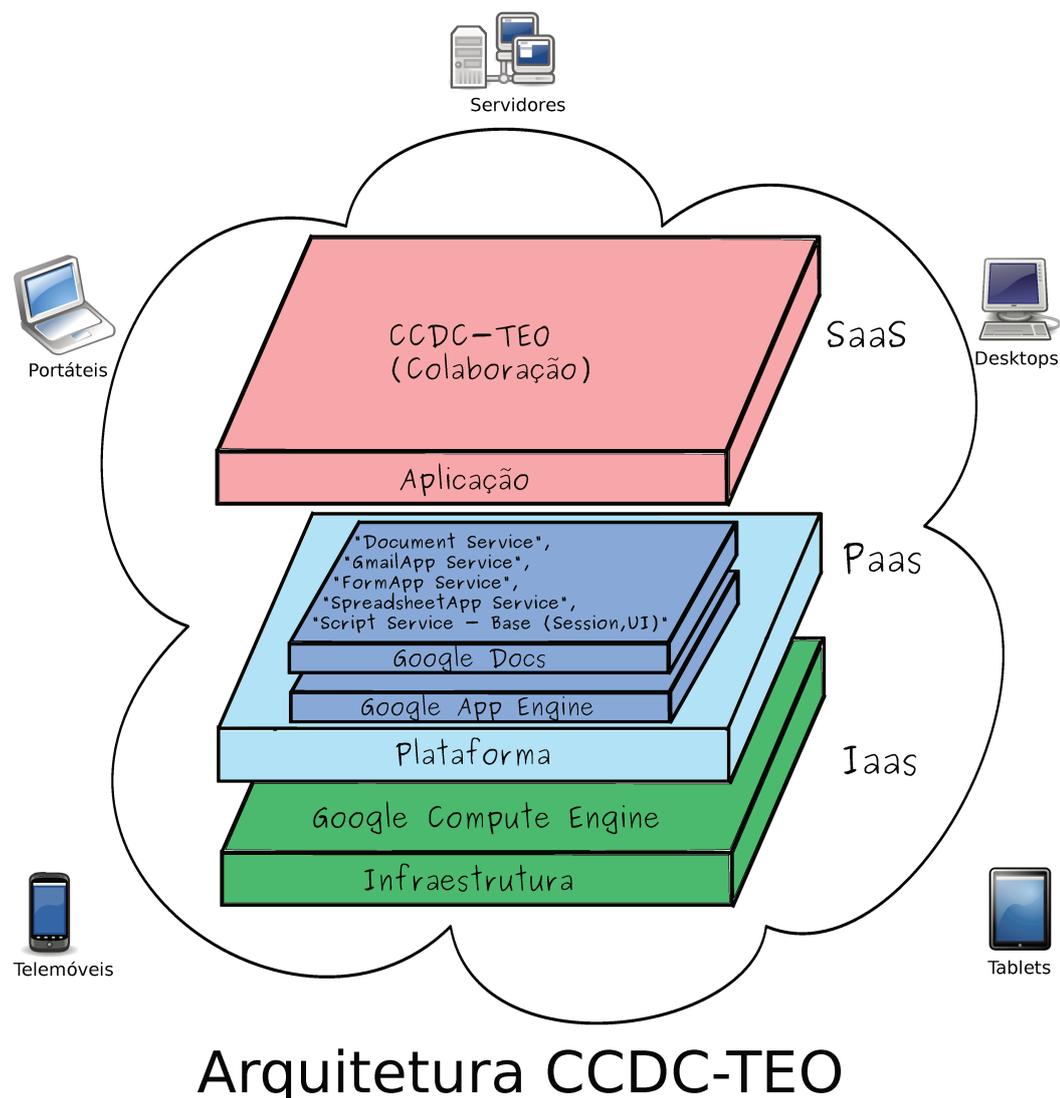


Figura 10 – Arquitetura da computação em nuvem (Fonte: elaborado pelos autores.)

A arquitetura para o CCDC-TEO é em nuvem, especificamente, na nuvem *Google*. Na sua infraestrutura (IaaS - Infrastructure as a Service), ela utiliza o Google Compute Engine. Na sua Plataforma (PaaS - Platform as a Service), ela utiliza o Google App Engine e o Google Docs como parte da plataforma. Propõe o uso os seguintes serviços:

- *Document Service*⁷ ;
- *GmailApp Service*⁸;
- *FormApp Service*⁹;

⁷ <https://developers.google.com/apps-script/reference/document/>

⁸ <https://developers.google.com/apps-script/reference/gmail/>

⁹ <https://developers.google.com/apps-script/reference/forms/>

- *SpreadsheetAppService*¹⁰;
- *Script Service Ú Base (Session, Ui)*¹¹;

E finalmente, na camada de aplicação (SaaS - Software as a Service), reside o CCDC-TEO, que é um *software* de colaboração.

Em relação a armazenamento de dados, CCDC-TEO utiliza a abordagem que utiliza as planilhas do *Google* como banco de dados (*Google spreadsheet as a database*¹²). Os dados são armazenados em planilhas (*Google Spreadsheet*). Assim sendo, os dados ficam em nuvens.

4.4 Considerações finais do capítulo

A implementação do CCDC-TEO tem por objetivo fornecer uma ferramenta computacional que auxilie o processo de construção colaborativa de documentos nas nuvens. Pode ser usada também no processo de construção do conhecimento e monitoramento da trajetória pedagógica de alunos. O próximo capítulo apresenta o uso da ferramenta CCDC-TEO como apoio ao processo de construção colaborativa de documentos e de conhecimento.

¹⁰ <https://developers.google.com/apps-script/reference/spreadsheet/>

¹¹ <https://developers.google.com/apps-script/reference/base/>

¹² <https://www.youtube.com/watch?v=rWCLROPKug0>

5 Como usar a ferramenta para apoiar o processo de construção colaborativa de documentos na *web*

O sistema CCDC-TEO pode contribuir para que a construção colaborativa de documentos nas nuvens ocorra de forma ubíqua, ou seja, o sistema pode ser acessado usando dispositivos móveis, rompendo assim as barreiras de tempo, espaço, plataforma e sistema operacional. Assim, este sistema pode ser útil na construção de documentos, de conhecimento, monitoramento de trajetória pedagógica e medir o afeto dos participantes do processo. Este capítulo exemplifica como este sistema pode apoiar este processo.

5.1 Cenários de uso de CCDC-TEO

Neste capítulo, o processo de construção colaborativa de documentos na *web* é ilustrado com o uso da ferramenta CCDC-TEO. Considera-se como ponto de partida uma redação para concurso que contém cinco parágrafos sem título, que os envolvidos na escrita têm conta no gmail, saibam usar o *Google Docs* e o *Google Drive* e que já têm estas ferramentas instaladas. A redação encontra-se em documento na *web*¹ e o título da redação foi retirado.

O usuário do CCDC-TEO tem as seguintes funcionalidades para a escrita colaborativa: (a) Send Document, (b) Create And Send Document From Document, (c) Copy Paragraph From Active Document To New Document, (d) Email Paragraph From A Document, (e) Add Critique At Cursor Position, (f) Add Suggestion At Cursor Position, (g) Show CCDC Bar Ú Oriented & Continuous Search, (h) Critique on CCDCForms e (i) Suggest on CCDCForms.

A Figura 11 mostra as funcionalidades mencionadas no parágrafo anterior e a funcionalidade §Show CCDC Bar Ú Oriented & Continuous SearchŤ ativada. Através desta funcionalidade, o usuário pode fazer busca orientada pressionando os *links* que estão disponíveis no item *Oriented Search*. Os *links* direcionam para *sites* que contêm informações sobre crítica, comentário e sugestões e também para *sites* que contêm gramáticas e dicionários. Assim, o usuário é orientado no seu exercício da construção do conhecimento. Há também outro *link* que permite busca contínua e está disponível no item *Continuous Search*. Este *link* direciona o usuário para o *site* do *Google*. Assim, o usuário pode fazer suas buscas de forma livre e contínua. Ele é quem determina como, quando e quanto trabalhar nas suas pesquisas para a construção do conhecimento.

¹ <http://www.forumconcurseiros.com/forum/forum/disciplinas/>

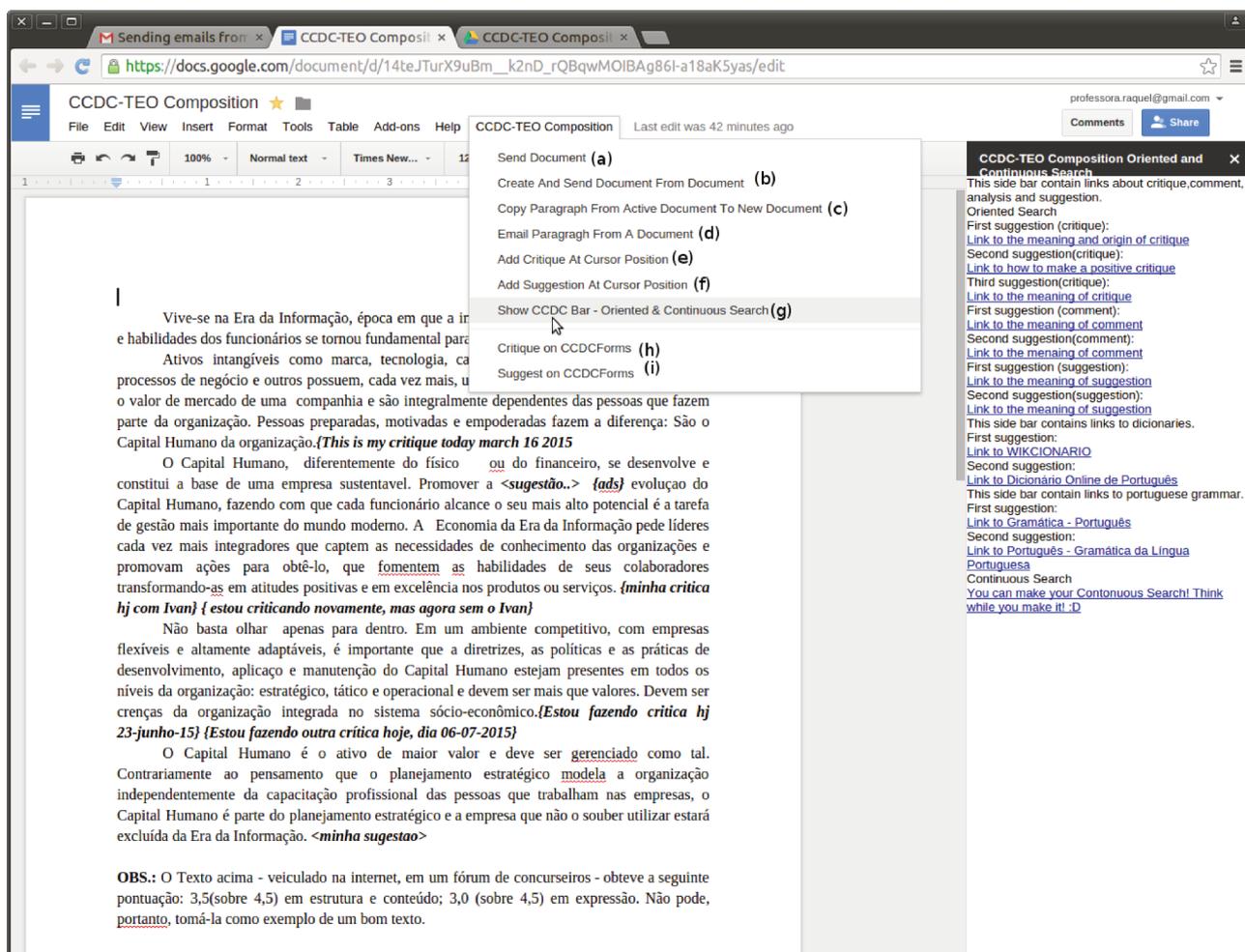


Figura 11 – Tela CCDC-TEO com Funcionalidades.

A questão da crítica pode ser feita de duas formas: 1) usando a funcionalidade Add Critique At Cursor Position e 2) Critique on CCDCForms.

Na Figura 12, a funcionalidade $\text{\textcircled{S}}$ Add Critique Cursor Position é mostrada. Nela, o usuário posiciona o *mouse* onde deseja fazer a crítica e entra com a crítica e o número do parágrafo via caixa de diálogo. A crítica aparece no local onde o *mouse* está posicionado e ela é armazenada em uma planilha.

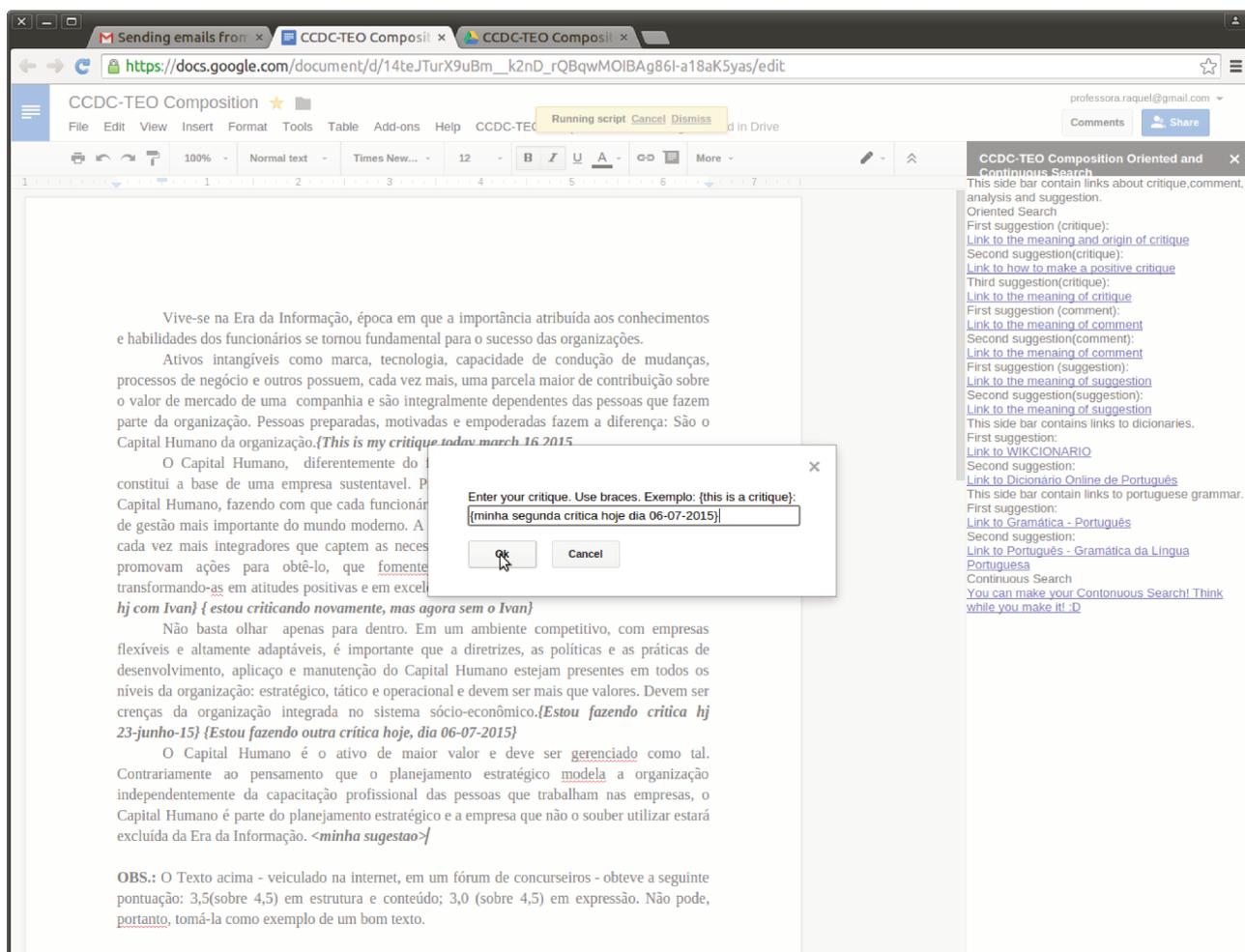


Figura 12 – Tela Add Critique At The Cursor Position (entrando crítica).

Na Figura 13, o texto com a crítica feita é mostrado.

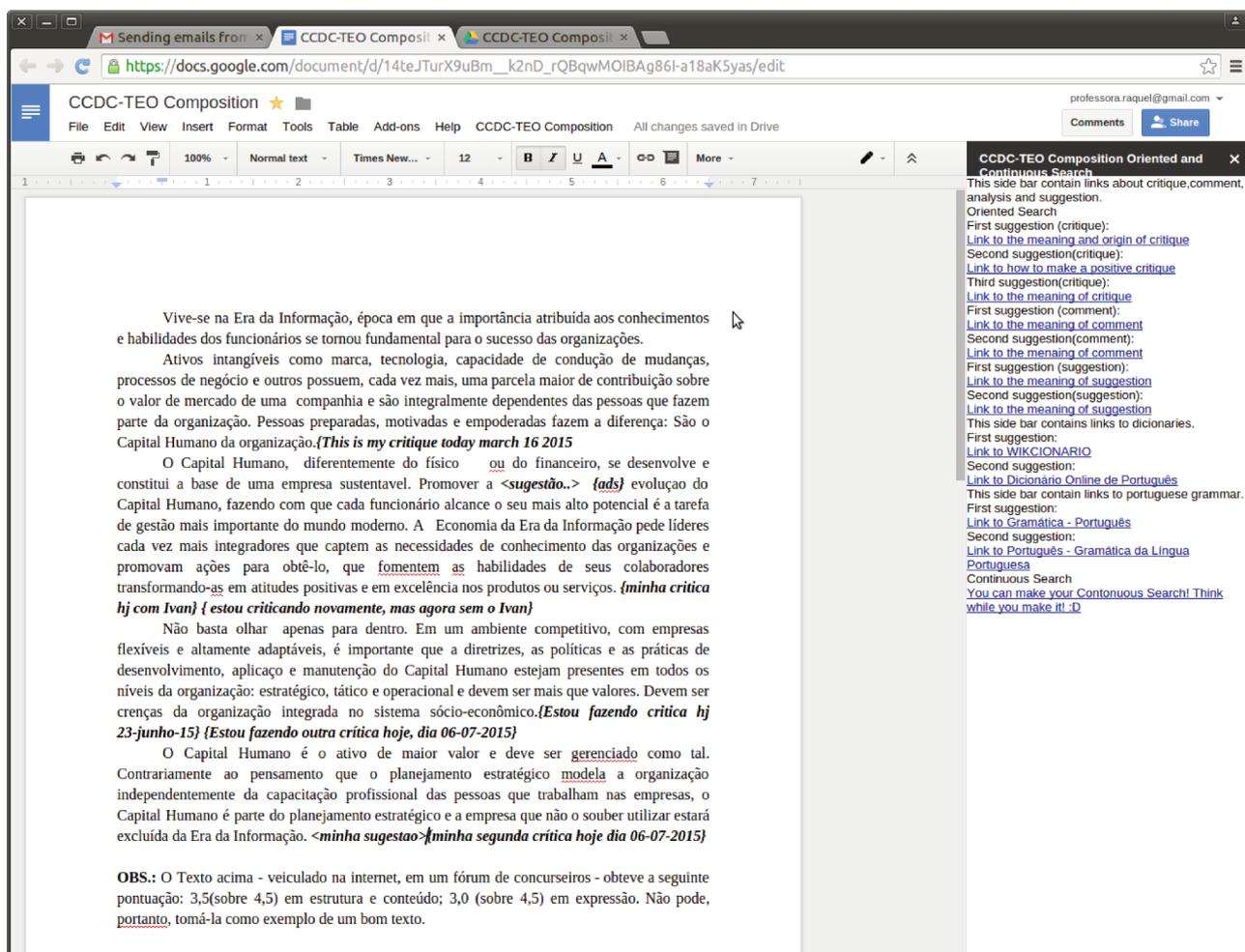


Figura 13 – Tela Add Critique At The Cursor Position (pós-crítica).

A forma como os dados são armazenados é mostrado na Figura 14. Esta planilha mostra dados que foram armazenados quando a funcionalidade *Add Suggestion At Cursor Position* foi usada. Os passos para fazer as sugestões são semelhantes aos da crítica como foi mostrado nas Figuras 5.2 e 5.3. A planilha armazena data, hora, número do parágrafo criticado (ou sugestão), a crítica (ou sugestão) e correio eletrônico do autor das críticas (ou sugestões) e informa se o correio eletrônico foi enviado.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
7	1/8/2015	3	< isso é apenas uma sugestão>	professora.raquel@gmail.com	EMAIL_SENT					
8	1/9/2015	3	<isso é apenas uma sugestão >	professora.raquel@gmail.com	EMAIL_SENT					
9	1/9/2015	3	<sugestão.>	professora.raquel@gmail.com	EMAIL_SENT					
10	3/16/2015	5	<minha sugestao>	professora.raquel@gmail.com	EMAIL_SENT					
11	8/25/2016	1	<Parágrafo introdutório curto, embora compreensível. Minh	professora.raquel@gmail.com	EMAIL_SENT					
12	8/25/2016	2	<Sugiro rever pontuação>	professora.raquel@gmail.com	EMAIL_SENT					
13	8/25/2016	3	<Pensamento truncado. Sugestão: organizar melhor as ide	professora.raquel@gmail.com	EMAIL_SENT					
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

Figura 14 – Tela Planilha com sugestões feitas pelas participantes da construção colaborativa do documento.

Em termos de construção de conhecimento, ele pode ser/tender ao infinito quando a funcionalidade *Add Critique/Suggestion* são usadas. Não há limite. Porém, para atingir o requisito em relação ao tempo de sala de aula, duração de curso, onde o professor precisa lidar com questões administrativas, a funcionalidade *Critique on CCDCForms* pode ser usada. Através dela, o professor pode monitorar a trajetória pedagógica, o processo de construção do texto, conforme é mostrado na Figura 15. Esta funcionalidade pode ser vista também como uma forma de medir o sentimento/afeto dos autores do texto, ou seja, o quanto eles concordam ou não. Os gráficos apresentados na Figura 15 podem ser úteis na análise e resumo dos sentimentos dos envolvidos no processo de construção de conhecimento, embora os sentimentos sejam colocados de forma bastante simplificada, ou seja, binária: concorda ou não concorda (positivo ou negativo).

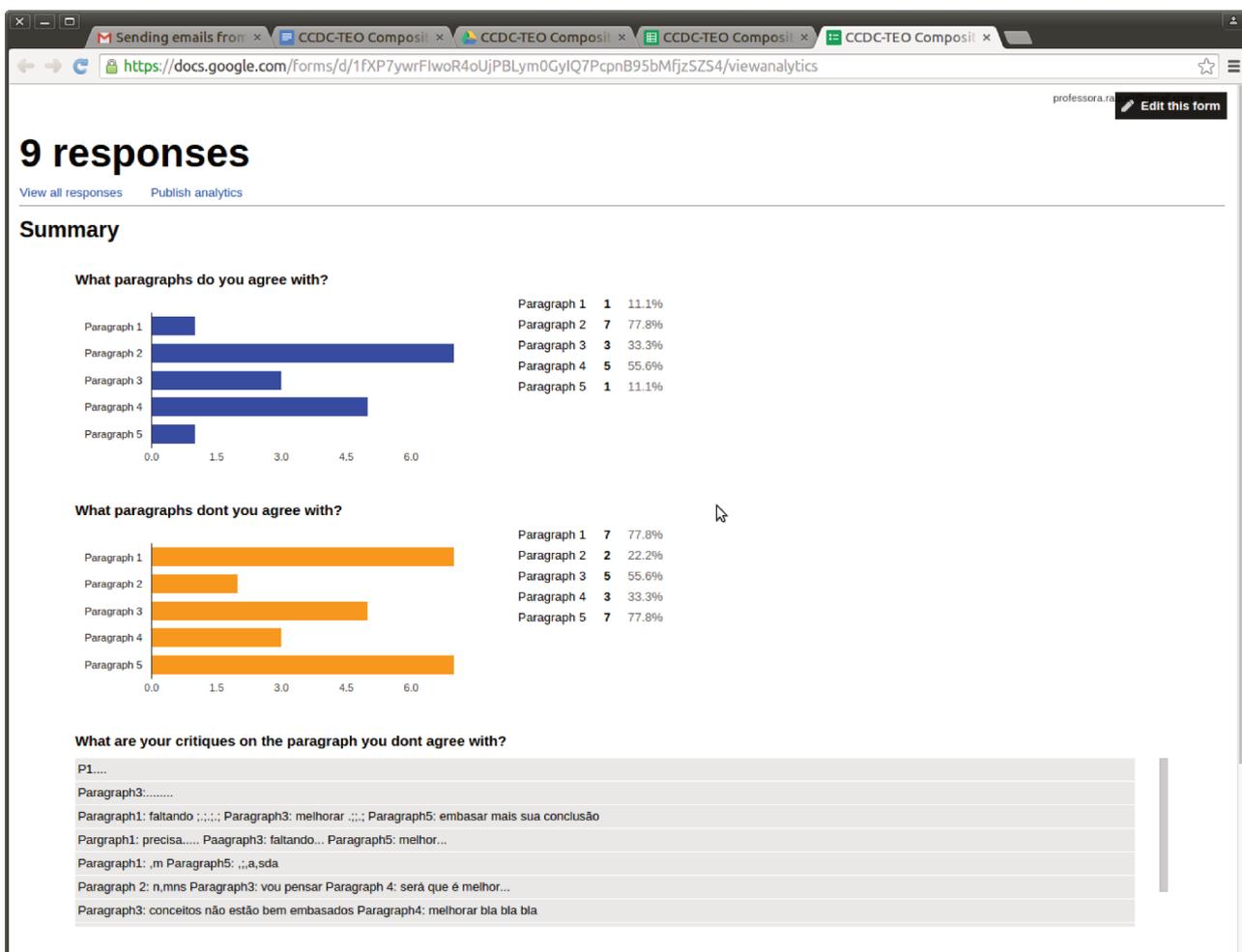


Figura 15 – Tela Resumo das Críticas feitas pelas participantes da construção colaborativa do documento.

A Figura 16 mostra o resumo das sugestões feitas. Este gráfico pode ser usado como complemento aos gráficos mostrados na Figura 15. Ele pode ser visto como neutro. Desta forma, pode-se ter mais uma medida dos sentimentos.

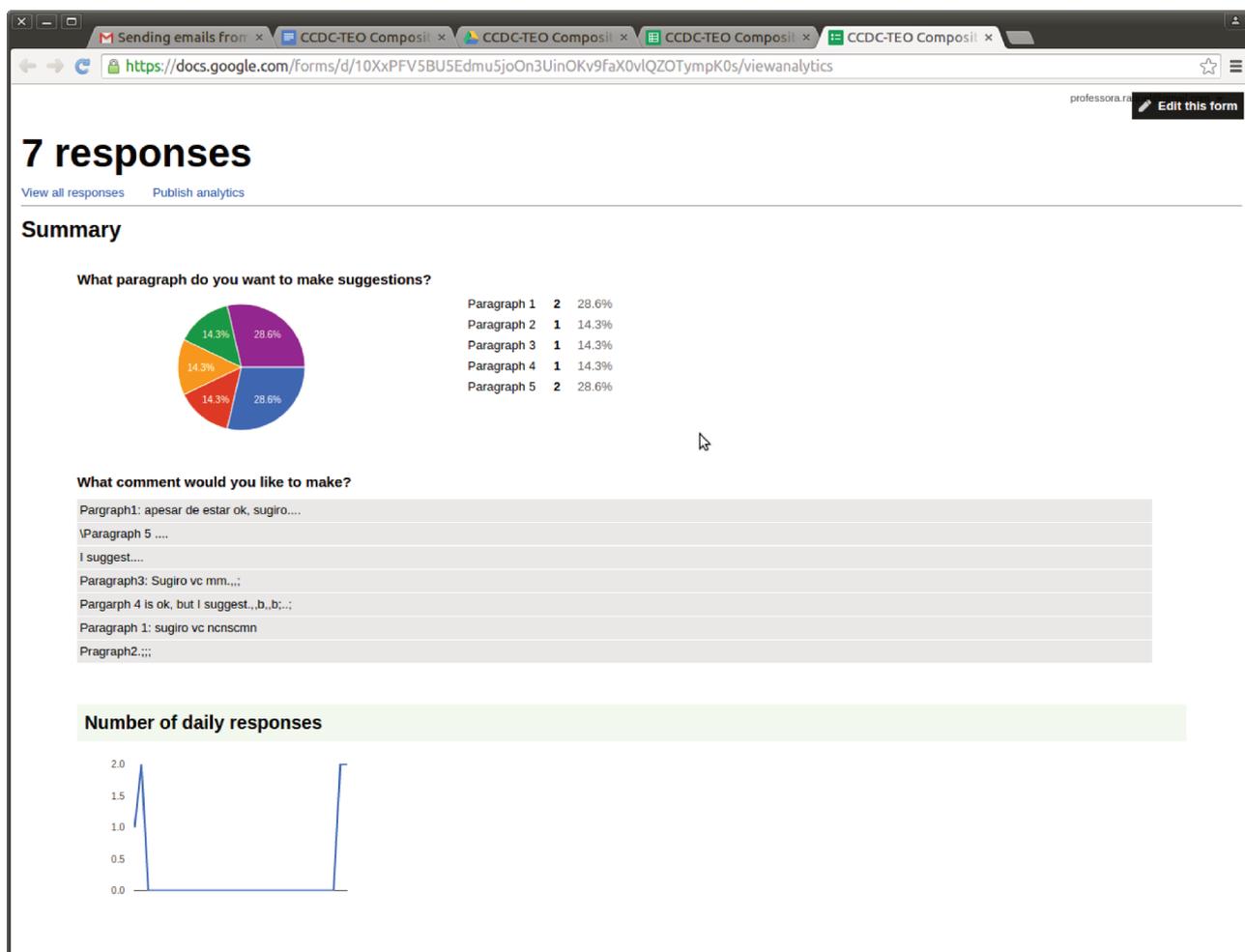


Figura 16 – Tela Resumo das Sugestões feitas pelas participantes da construção colaborativa do documento.

Pode-se pensar também na utilização do gráfico mostrado na Figura 15 como *Sum Gráfico de Torta de Sentimento* (*Sentiment Pie Chart*).

5.2 Considerações finais do capítulo

A ferramenta CCDC-TEO pode ser utilizada no exercício da construção colaborativa de documentos nas nuvens, permitindo aos participantes troca de conhecimento, troca esta que permitirá o aprimoramento do conhecimento já adquirido e a construção de novos conhecimentos. Se usado em ambientes pedagógicos poderá auxiliar o professor no monitoramento da trajetória pedagógica dos envolvidos no processo. Em adição a isso, sob o ponto de vista da linguística, permitirá o manuseio direto do parágrafo.

6 Conclusão

A escrita colaborativa na *web* e, em especial, nas nuvens não pode ainda ser considerada como uma questão conceitualmente e tecnologicamente bem resolvida. Pode-se dizer que está nos primórdios. Na presente dissertação, a partir da análise de como a escrita colaborativa é feita atualmente, pode-se pensar nas questões para pesquisa a seguir.

- Como fazer a construção colaborativa de documentos nas nuvens com foco no processo da escrita utilizando os princípios sócio-filosóficos da educação, mais precisamente, o construtivismo segundo Piaget e a crítica segundo Adorno e os princípios de letras/linguística sobre texto?
- Como a tecnologia computacional, especificamente, a Computação Distribuída (SOAC-Service Oriented Architecture in the Clouds), as técnicas de modelagem da Engenharia de *Software* e a Programação Orientada a Objetos podem auxiliar na construção de uma ferramenta de *software* para apoiar o usuário a fazer esta construção?

Para responder a estas duas perguntas, apresentamos alguns sistemas de *software* para escrita colaborativa na *web* e nas nuvens e suas limitações para a construção colaborativa de documentos na *web* (nas nuvens). Em seguida, apresentamos uma proposta de construtivismo crítico, que teve por objetivo auxiliar no processo da construção do conhecimento através da busca, da crítica, utilizando o parágrafo como unidade mínima do texto. A análise de ferramentas para escrita colaborativa revelou que os requisitos propostos para o construtivismo crítico não estavam presentes nestas ferramentas, o que motivou o desenvolvimento de uma ferramenta para validar o processo proposto.

A ferramenta desenvolvida (CCDC-TEO), sob o ponto de vista humanístico, apresenta características que dão contribuição à escrita colaborativa quanto à definição e implementação de um sistema de apoio à construção de documentos por agregar novos valores, tais como apoio à construção do conhecimento através do uso da crítica, da busca e da utilização do parágrafo como unidade mínima do texto. Além disso, espera-se que, de alguma forma, seja também uma contribuição e uma valorização ao pensamento crítico, como reconhecimento de seu poder educativo. O produto gerado por uma ferramenta dessa natureza é um documento que materializa um conhecimento crítico de dado objeto de estudo. Desta forma, respondeu-se à primeira pergunta.

Sob o ponto de vista da tecnologia computacional, a ferramenta CCDC-TEO foi modelada usando técnicas de modelagem da Engenharia de (*Software*) (UML - *Unified Modeling Language* e programação orientada a objetos (*JavaScript*). A arquitetura proposta foi im-

plementada usando as interfaces de programação de aplicativos do Google Docs (*Google Docs API*). Desta forma, respondeu-se à segunda pergunta.

Em trabalhos futuros, esta ferramenta deve ser avaliada por usuários com objetivo de coletar críticas, comentários e sugestões. Em um primeiro momento, um estudo qualitativo pode ser realizado por meio de entrevistas abertas com usuários do CCDC-TEO. O resultado deste estudo qualitativo servirá para a elaboração de um estudo quantitativo com número maior de participantes que responderão questionários de avaliação das funcionalidades da ferramenta. A modelagem do processo de construção colaborativa de documentos em nuvens pode ser aprimorada a partir da opinião dos usuários que a utilizarem, tendo como objetivo final a construção de documentos, de conhecimento, da monitoração da trajetória pedagógica e da manipulação de parágrafos.

Uma segunda linha de trabalhos futuros pode abordar aprimoramentos do atual estágio da ferramenta CCDC-TEO. Estes aprimoramentos podem ser feitos levando em consideração os seguintes requisitos: a) tornar o CCDC-TEO um *Add-on* para que os usuários possam adicioná-lo ao documento que desejar; b) permitir trabalhar outros tipos de documentos (artigos e teses); c) permitir a fragmentação do texto em unidades menores que o parágrafo (frases e orações); d) permitir a escolha de língua para a interface gráfica; e) estudo da viabilidade da utilização de CCDC-TEO em disciplinas como a IA368F, mencionada no capítulo 2, com base na observação de Ricarte (2010) de que o uso de tecnologia desenvolvidas para ambientes colaborativos contribuiu para o desenvolvimento do pensamento crítico e em estudo feito por Calvo *et al.* (2011) sobre o uso de ferramenta para escrita colaborativa em disciplinas de engenharia (ENGG1803 e ENGG1803A).

Até o presente momento, dentro do que foi pesquisado, não foi encontrado nenhuma ferramenta de *software* com as seguintes características do CCDC-TEO, isto é, todas em um único *software*: executar em navegador, fissionar o parágrafo e permitir sua manipulação em nuvem, uso da crítica e possuir código embutido no documento/texto (*script contido - bound script*).

Referências

- ADRIANO, C. M.; RAPOSO, A. B.; RICARTE, I. L. Implementação de metáforas de anotação e paradigmas de interação em ambientes educacionais. *Proceedings of the Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 99)*, p. 399–401, 1999.
- ADRIANO, C. M.; RICARTE, I. L. M. Requisitos essenciais para sistemas de anotações digitais. *Revista de Sistemas de Informação da FSMA*, v. 9, p. 24–44, 2012.
- ALEXA, M.; ZUELL, C. Text analysis software: Commonalities, differences and limitations: The results of a review. *Quality and Quantity*, Springer, v. 34, n. 3, p. 299–321, 2000.
- ALONSO, C.; RIZZI, C. B.; SEIXAS, L. Software equitext: uma ferramenta para escrita colaborativa na web. *VIII Taller Internacional de Software Educativo TISE*, 2003.
- ARMBRUST, M.; FOX, A.; GRIFFITH, R. *et al. Above the clouds: a berkeley view of cloud computing [EB/OL]*. 2009.
- AZENHA, M. da G. *Construtivismo: De Piaget a Emilia Ferreiro*. [S.l.]: Ática, 1998.
- BEHAR, P. A.; BRAUWERS, M.; BITTENCOURT, J.; KIST, S. de O.; PINHEIRO, A.; SCHNEIDER, D.; COLOMBO, M. C.; MORESCO, S. F.; BERNARDI, M.; MACEDO, A. L. Etc-editor de texto coletivo um software livre para auxiliar a escrita coletiva através da web. In: *IV Workshop de Software Livre*. [S.l.: s.n.], 2003.
- BRAGA, D. B.; RICARTE, I. Letramento na era digital: construindo sentidos através da interação com hipertextos. *Revista da ANPOLL*, v. 18, p. 59–82, 2005.
- BRUNS, A. *Towards produsage: Futures for user-led content production*. Murdoch University, 2006.
- CALVO, R. A.; O'ROURKE, S. T.; JONES, J.; YACEF, K.; REIMANN, P. Collaborative writing support tools on the cloud. *Learning Technologies, IEEE Transactions on*, IEEE, v. 4, n. 1, p. 88–97, 2011.
- DENTON, D. W. Enhancing instruction through constructivism, cooperative learning, and cloud computing. *TechTrends*, Springer, v. 56, n. 4, p. 34–41, 2012.
- DILLENBOURG, P. What do you mean by collaborative learning. *Collaborative-learning: Cognitive and computational approaches*, v. 1, p. 1–15, 1999.
- EBELING, L. *Presença social em tecnologias da informação e comunicação: um estudo de caso no editor de texto coletivo etc*. 2014.
- EDE, L. S.; LUNSFORD, A. A. *Singular texts/plural authors: Perspectives on collaborative writing*. [S.l.]: SIU Press, 1990.
- FELIPE, A. A. C. *Ciência da informação e ambientes colaborativos de aprendizagem: um estudo de caso da plataforma moodle-ufpb*. PPGCI/UFPB, 2011.
- FISH, R. S.; KRAUT, R. E.; LELAND, M. D. Quilt: a collaborative tool for cooperative writing. *ACM SIGOIS Bulletin*, ACM, v. 9, n. 2-3, p. 30–37, 1988.

- HADJERROUIT, S. Wiki as a collaborative writing tool in teacher education: Evaluation and suggestions for effective use. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 32, p. 301–312, 2014.
- HEARST, M. A. Texttiling: Segmenting text into multi-paragraph subtopic passages. *Computational linguistics*, MIT Press, v. 23, n. 1, p. 33–64, 1997.
- HENRIQUE, V. V.; LEÃO, M. B. C.; VILLAROUÇO, V. Softwares educacionais como auxiliares no ensino de ciências: Uma avaliação sob o enfoque da teoria da flexibilidade cognitiva.
- [HTTP://EN.WIKIPEIA.ORG/WIKI/GOOGLEDOCS](http://en.wikipedia.org/wiki/GoogleDocs). *Google Docs*. 2012. Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/GoogleDocs/>>.
- [HTTPS://CODE.GOOGLE.COM/ARCHIVE/P/TEXTHIT/](https://code.google.com/archive/p/textthit/). *Ferramenta TEXTIT*. 2012. Disponível em: <<https://code.google.com/archive/p/textthit/>>.
- [HTTP://WWW.GOOGLE.COM/DOCUMENTS/](http://www.google.com/documents/). *Google Documents*. 2012. Disponível em: <<http://www.google.com/documents/>>.
- [HTTP://WWW.GOOGLE.COM/GOOGLNOTEBOOK/](http://www.google.com/googlenotebook/). *Google Notebook*. 2012. Disponível em: <<http://www.google.com/googlenotebook/>>.
- JACKSON, B. Cooperative learning: A case study of a university course in systems analysis. *Programmed Learning and Educational Technology*, Taylor & Francis, v. 31, n. 3, p. 166–179, 1994.
- KESSLER, G.; BIKOWSKI, D.; BOGGS, J. Collaborative writing among second language learners in academic web-based projects. *Language Learning & Technology*, v. 16, n. 1, p. 91–109, 2012.
- KINTSCH, W. Learning from text, levels of comprehension, or: Why anyone would read a story anyway. *Poetics*, Elsevier, v. 9, n. 1, p. 87–98, 1980.
- KITTLE, P.; HICKS, T. Transforming the group paper with collaborative online writing. *Pedagogy*, Duke Univ Press, v. 9, n. 3, p. 525–538, 2009.
- LÉVY, P. *Cibercultura*; trad. bras.–são paulo. ed. 34. 1997. 1997.
- LIMA, M. d. F. do P.; BATTISTELO, D.; WEBBER, C.; GUIMARÃES, B. Docscollab: Uma ferramenta de auxílio à edição colaborativa. *RENOTE*, v. 9, n. 2, 2011.
- MAGALHÃES, L. P. *et al. Relatório de Atividades*. 1999. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/projects/sapiens/Reports/sapiens99.pdf>>.
- MAGALHÃES, L. P. *et al. Relatório de Atividades*. 2001. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/projects/sapiens/Reports/rf2000/rf2000.html>>.
- MEDINA, N. d. I. O. Avaliação do pensamento crítico em um cenário de escrita colaborativa. Florianópolis, SC, 2004.
- NEUWIRTH, C. M.; KAUFER, D. S.; CHANDHOK, R.; MORRIS, J. H. Issues in the design of computer support for co-authoring and commenting. In: ACM. *Proceedings of the 1990 ACM conference on Computer-supported cooperative work*. [S.l.], 1990. p. 183–195.

- NEVADO, R. A. de; DALPIAZ, M. M.; MENEZES, C. S. de. Arquitetura pedagógica para construção colaborativa de conceituações. In: *Anais do Workshop de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2009.
- NEWMAN, J.; NEWMAN, R. Three modes of collaborative authoring. In: *Computers and Writing*. [S.l.]: Springer, 1992. p. 20–28.
- NOËL, S.; ROBERT, J.-M. How the web is used to support collaborative writing. *Behaviour & Information Technology*, Taylor & Francis, v. 22, n. 4, p. 245–262, 2003.
- NOËL, S.; ROBERT, J.-M. Empirical study on collaborative writing: What do co-authors do, use, and like? *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, Kluwer Academic Publishers, v. 13, n. 1, p. 63–89, 2004.
- PANITZ, T. Collaborative versus cooperative learning: A comparison of the two concepts which will help us understand the underlying nature of interactive learning. ERIC, 1999.
- PAULA, A. R. de; RICARTE, I. L. M. Explorando a autoria de hipertexto por meio de um processo e de uma ferramenta para a retextualização digital. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, v. 5, n. 2, p. 96–109, 2012.
- PÉREZ, R. A.; PAGOLA, J. E. M. An incremental text segmentation by clustering cohesion. *HaCDAIS 2010*, p. 65, 2010.
- PIATELLI-PALMARINI, M. *Teorias da linguagem, teorias da aprendizagem: o debate entre Jean Piaget e Noam Chomsky. Organizado e compilado por Massimo Piatelli-Palmarini. Tradução de Álvaro Cabral*. [S.l.]: São Paulo: Cultrix: Editora da Universidade de São Paulo, 1983.
- PRADO, M. do; MÜLLER, F. M.; CORDENONSI, A. Z. Exportscom: módulo scorm para exportar objetos de aprendizagem do módulo lição. *RENOTE*, v. 9, n. 1, 2011.
- PUCCI, B.; ZUIN, A. A. S.; OLIVEIRA, N. R. Filosofia negativa e educação: Adorno. *Filosofia, Sociedade e Educação*, v. 1, p. 163–191, 1997.
- RICARTE, I. L. M. Tecnologias para ambientes colaborativos de ensino: uma visão multidisciplinar na pós graduação em engenharia. In: *Congresso Internacional de Educació Superior*. [S.l.: s.n.], 2010.
- RIZZI, C. B.; ALONSO, C.; SEIXAS, L. M. J. D.; COSTA, J. S.; TAMUSIUNAS, F. R.; MARTINS, A. D. R. Collaborative writing via web-equitext. *7th Cong. Int. Informatica en Educacion*, 2000.
- SOLOMON, G.; SCHRUM, L. *Web 2.0: New tools, new schools*. [S.l.]: ISTE (Interntl Soc Tech Educ, 2007.
- SOUSA, A. C. L. da C.; OLIVEIRA, F. K. de. O uso das novas tecnologias no processo de escrita no contexto escolar. In: *ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO*. [S.l.: s.n.], 2015.
- SOUSA, F. R.; MOREIRA, L. O.; MACHADO, J. C. Computação em nuvem: Conceitos, tecnologias, aplicações e desafios. *II Escola Regional de Computação Ceará, Maranhão e Piauí (ERCEMAPI)*, p. 150–175, 2009.

STEVENSON, M.; HEDBERG, J. G. Head in the clouds: a review of current and future potential for cloud-enabled pedagogies. *Educational Media International*, Taylor & Francis, v. 48, n. 4, p. 321–333, 2011.

STORCH, N. Collaborative writing: Product, process, and students reflections. *Journal of second language writing*, Elsevier, v. 14, n. 3, p. 153–173, 2005.

VECCHIOLA, C.; CHU, X.; BUYYA, R. Aneka: a software platform for .net-based cloud computing. *High Speed and Large Scale Scientific Computing*, IOS Press, Amsterdam, Netherlands, v. 18, p. 267–295, 2009.

WIKIPÉDIA. *Computação em nuvem* — *Wikipédia, a enciclopédia livre*. 2016. [Online; accessed 19-abril-2016]. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Computa%C3%A7%C3%A3o_em_nuvem&oldid=45183750>.

ZHOU, W.; SIMPSON, E.; DOMIZI, D. P. Google docs in an out-of-class collaborative writing activity. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, ERIC, v. 24, n. 3, p. 359–375, 2012.

Apêndices

APÊNDICE A – Detalhes técnicos da implementação do CCDC-TEO

A modelagem de *software* orientado a objetos requer para a sua implementação uma linguagem de programação orientada a objetos. Há várias linguagens orientadas a objetos, como por exemplo, Java, C# e JavaScript. A programação orientada a objetos permite a representação de cada elemento em termos de um objeto ou classe. Este tipo de representação traz vantagens para os desenvolvedores e para os usuários da aplicação. Dentre elas, pode-se citar a reutilização de código, facilidade de leitura e de manutenção de código e as bibliotecas.

A reutilização de *software* é um requisito importante no desenvolvimento de *software*, principalmente se for levado em consideração a complexidade dos sistemas atuais. E reutilização de código diminui o tempo de desenvolvimento e o número de linhas de código. Os elementos presentes no código não são interdependentes. Essa característica permite que o código seja reutilizado em outros sistemas.

A facilidade de leitura e de manutenção do código se dá pelo fato da representação do sistema ser muito próxima ao que vemos na vida real. Assim, o entendimento do sistema como um todo e de cada parte fica mais simples.

As bibliotecas são importantes na programação orientada a objetos (POO) porque trazem representações de classes, que são mais claras, tornando mais fácil a sua reutilização.

A linguagem de programação Java é muito utilizada atualmente. Com o uso do JRE (*Java Runtime Environment*), esta linguagem está presente em grande quantidade de dispositivos eletrônicos no momento. Esta linguagem foi escolhida pelo *Google* para a implementação do *Google Android*. A forma como esta linguagem implementa as quatro características da programação orientada a objetos (Abstração, Encapsulamento, Herança e Polimorfismo) facilita o entendimento por parte do desenvolvedor. A abstração é implementada por meio de classes, que contêm propriedades e métodos. O encapsulamento é realizado através de propriedades privadas, auxiliadas pelos métodos *getters* e *setters*. Em termos de herança, Java possui heranças simples, o que significa que uma classe pode herdar apenas uma da outra. Há, também, as Interfaces que possuem propriedades e assinaturas de métodos. Essas interfaces precisam ser implementadas para funcionar, ou seja, uma classe pode implementar várias interfaces e herdar de apenas uma classe. No polimorfismo, o atributo "@Override" é responsável por informar ao Java que o método em questão está sendo reescrito.

A linguagem de programação C# é, também, muito usada atualmente. Um dos fatores para que isso ocorra, é o fato do Windows implementar o *Framework* “.NET”, ao qual o C#

está associado. Essa linguagem é orientada a objetos. Em termos de abstração, segue o modelo Java. O encapsulamento é um pouco diferente. A variável que guarda o valor do dado é chamada atributo e a propriedade é o elemento que acessa aquele dado do mundo externo. C# usa duas palavras-chave especiais que são *get* e *set*. Em termos de herança, C# segue o modelo Java. O polimorfismo é baseado em métodos virtuais, com a palavra-chave *virtual* na classe pai e reescritos com a palavra-chave *override* na classe filha.

A linguagem de programação JavaScript é uma linguagem de *scripts* POO (programação orientada a objetos). Ela foi desenvolvida pela Netscape, Inc., e não faz parte da plataforma Java. Diferente de Java, ela não cria *applets* ou aplicações independentes. Fica embutida nos documentos HTML e oferece níveis de interatividade para páginas *web* acessíveis com HTML. O código JavaScript é executado apenas em um navegador. Diferentemente, do Java, o código do JavaScript não precisa ser compilado e está totalmente em texto.

A característica poder executar em navegador é bastante atraente para a implementação do sistema CCDC-TEO porque permitiria o sistema ser executado de forma ubíqua. O *Google Developers*¹ oferecem uma série de API (*Application Programming Interface*), ou seja, Interface de Programação de Aplicativos, que permite escrever *scripts* que ficam contidos (*bound*) em documentos, planilhas e formulários² ou *standalone*³.

A forma de CCDC-TEO ver a relação entre editor de texto e o documento/texto é a de que o documento/texto deve ser o mais independente possível do editor. Ele propõe um texto livre. Por isso, a proposta de usar as APIs do *Google Developers* mencionadas anteriormente, pareceu mais atraente.

O *script* é contido se ele for criado a partir de um documento, de uma planilha ou de um formulário, ou seja, dentro do documento, da planilha ou do formulário. Ele não aparece no *Google Drive*. Este tipo de *script* pode ser implantado como uma aplicação *web*, embora seja considerado incomum.

Os *scripts* contidos (*bound script*) podem chamar alguns métodos que o *standalone script* não pode. Exemplos:

- `getActiveSpreadsheet()`, `getActiveDocument()`, `getActiveForm()`: permite os *scripts* contidos se referir ao seu arquivo pai sem fazer referência ao ID do arquivo. Exemplo de uso do `getActiveDocument()` na Listagem A.1:

Listing A.1 – Exemplo de uso do `getActiveDocument()`

```
// Get the document to which this script is bound.
```

```
var doc = DocumentApp.getActiveDocument();
```

- `getUi()` permite *scripts* contidos fazer acesso a interface do usuário a partir do arquivo pai para adicionar *custom menus*, *dialogs* e *sidebars*.

Exemplo de uso do `getUi()` na Listagem A.2:

Listing A.2 – Exemplo de uso do `getUi()`

```
// Add a custom menu to the active spreadsheet ,
// including a separator and a submenu
function onOpen(e) {
  SpreadsheetApp.getUi()
    .createMenu('My Menu')
    .addItem('My menu item', 'myFunction')
    .addSeparator()
    .addSubMenu(SpreadsheetApp.getUi().createMenu('My sub-menu')
    .addItem('One sub-menu item', 'mySecondFunction')
    .addItem('Another sub-menu item', 'myThirdFunction'))
    .addToUi();
}
```

Os *scripts* contidos podem personalizar os documentos, planilhas e formulários do *Google*, porém essas personalizações ficam dentro do documento e não afeta a interface do usuário de outro documento. O que dá liberdade e "privacidade" a cada documento. O usuário só pode interagir com a interface se o documento estiver aberto.

Há também a possibilidade de se usar os *Add-ons*¹. Eles executam dentro dos documentos, planilhas e formulários. O *script* contido pode ser publicado como *Add-on* (Extensão). Assim, os usuários podem instalar o *script* contido a partir de uma loja de *add-on*.

Os *scripts* contidos usam o conceito de *triggers* (gatilhos) que é implementado na função `onOpen` (`onOpen()` função) que executa automaticamente quando um arquivo é aberto por um usuário que tem permissão de escrita (*edit access*). Esta função é mostrada na Listagem A.2

Somente os usuários que têm permissão para editar uma planilha, documento ou formulário pode executar o *script* contido nestes. Os que têm permissão apenas para ver/leitura (*view access*) não podem abrir o editor do *script*, ou seja, não conseguem ver o código. Porém se eles fizerem uma cópia do arquivo pai, eles se tornam donos da cópia e poderão ver o código do *script*.

Os *standalone scripts* são aqueles que não estão contidos nas planilhas, documentos ou formulários *Google*. Eles aparecem no *Google Drive*. Não é possível para *Add-ons* serem publicados a partir de um *standalone script*.

A Listagem A.3 mostra fragmento da utilização das funções `onOpen()` e `getUi()` por CCDC-TEO:

¹ <https://pt.wikipedia.org/wiki/Add-ons>

Listing A.3 – Fragmento da utilização das funções onOpen() e getUi() por CCDC-TEO

```
function onOpen() {  
  
    var docs = DocumentApp;  
  
    // Add a menu with some items, some separators,  
    // and a sub-menu.  
  
    DocumentApp.getUi().createMenu('CCDC-TEO Composition')  
        .addItem('Send Document', 'sendDocument')
```

A Listagem A.4 mostra fragmento da utilização da função getActiveDocument() por CCDC-TEO:

Listing A.4 – Fragmento da utilização da função getActiveDocument() por CCDC-TEO

```
function sendDocument() {  
  
    // returns the document to which  
    // the script is container-bound  
  
    DocumentApp.getActiveDocument()  
  
    var doc = DocumentApp.getActiveDocument();  
  
    .....  
  
    GmailApp.sendEmail(emailAddress2,  
        'Hello from CCDC-TEO Composition!!',  
        'Here is a link created by ' +  
        'Send Document: ' + url, \{cc: emailAddress1\} );
```

APÊNDICE B – Textos da redação usados no CCDC-TEO

Este apêndice apresenta o texto original (B.1) que foi usado em CCDC-TEO Composition1 e o texto depois de ter sido trabalhado (B.2). Foram mostrados no capítulo 5.

O texto apresentado em B.1, veiculado na *internet*, em um fórum de concurseiros, obteve a seguinte pontuação: 3,5(sobre 4,5) em estrutura e conteúdo; 3,0 (sobre 4,5) em expressão. Não se pode, portanto, tomá-lo como exemplo de um bom texto.

B.1 Texto original integral

“Vive-se na Era da Informação, época em que a importância atribuída aos conhecimentos e habilidades dos funcionários se tornou fundamental para o sucesso das organizações.

Ativos intangíveis como marca, tecnologia, capacidade de condução de mudanças, processos de negócio e outros possuem, cada vez mais, uma parcela maior de contribuição sobre o valor de mercado de uma companhia e são integralmente dependentes das pessoas que fazem parte da organização. Pessoas preparadas, motivadas e empoderadas fazem a diferença: São o Capital Humano da organização.

O Capital Humano, diferentemente do físico ou do financeiro, se desenvolve e constitui a base de uma empresa sustentável. Promover a evolução do Capital Humano, fazendo com que cada funcionário alcance o seu mais alto potencial é a tarefa de gestão mais importante do mundo moderno. A Economia da Era da Informação pede líderes cada vez mais integradores que captem as necessidades de conhecimento das organizações e promovam ações para obtê-lo, que fomentem as habilidades de seus colaboradores transformando-as em atitudes positivas e em excelência nos produtos ou serviços.

Não basta olhar apenas para dentro. Em um ambiente competitivo, com empresas flexíveis e altamente adaptáveis, é importante que a diretrizes, as políticas e as práticas de desenvolvimento, aplicação e manutenção do Capital Humano estejam presentes em todos os níveis da organização: estratégico, tático e operacional e devem ser mais que valores. Devem ser crenças da organização integrada no sistema sócio-econômico.

O Capital Humano é o ativo de maior valor e deve ser gerenciado como tal. Contrariamente ao pensamento que o planejamento estratégico modela a organização independentemente da capacitação profissional das pessoas que trabalham nas empresas, o Capital Humano é parte do planejamento estratégico e a empresa que não o souber utilizar estará excluída da Era

da Informação.”

B.2 Texto depois de ter sido trabalhado

O texto a seguir é o texto apresentado em B.1 após ter sido trabalhado. Nele, estão as críticas e as sugestões que foram feitas usando CCDC-TEO e foram mostradas na capítulo 5, Figura 5.3.

"Vive-se na Era da Informação, época em que a importância atribuída aos conhecimentos e habilidades dos funcionários se tornou fundamental para o sucesso das organizações.

Ativos intangíveis como marca, tecnologia, capacidade de condução de mudanças, processos de negócio e outros possuem, cada vez mais, uma parcela maior de contribuição sobre o valor de mercado de uma companhia e são integralmente dependentes das pessoas que fazem parte da organização. Pessoas preparadas, motivadas e empoderadas fazem a diferença: São o Capital Humano da organização. **{This is my critique today march 16 2015}**

O Capital Humano, diferentemente do físico ou do financeiro, se desenvolve e constitui a base de uma empresa sustentável. Promover a **<sugestão..> {ads}** evolução do Capital Humano, fazendo com que cada funcionário alcance o seu mais alto potencial é a tarefa de gestão mais importante do mundo moderno. A Economia da Era da Informação pede líderes cada vez mais integradores que captem as necessidades de conhecimento das organizações e promovam ações para obtê-lo, que fomentem as habilidades de seus colaboradores transformando-as em atitudes positivas e em excelência nos produtos ou serviços. **minha crítica hj com Ivan { estou criticando novamente, mas agora sem o Ivan }**

Não basta olhar apenas para dentro. Em um ambiente competitivo, com empresas flexíveis e altamente adaptáveis, é importante que as diretrizes, as políticas e as práticas de desenvolvimento, aplicação e manutenção do Capital Humano estejam presentes em todos os níveis da organização: estratégico, tático e operacional e devem ser mais que valores. Devem ser crenças da organização integrada no sistema sócio-econômico. **{Estou fazendo crítica hj 23-junho-15 {Estou fazendo outra crítica hoje, dia 06-07-2015}**

O Capital Humano é o ativo de maior valor e deve ser gerenciado como tal. Contrariamente ao pensamento que o planejamento estratégico modela a organização independentemente da capacitação profissional das pessoas que trabalham nas empresas, o Capital Humano é parte do planejamento estratégico e a empresa que não o souber utilizar estará excluída da Era da Informação." **<minha sugestão>{minha segunda crítica hoje dia 06-07-2015}**