

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

CEZAR CASTRO ROSA

**Edição colaborativa em um
sistema de dados georreferenciados**

Trabalho de Graduação.

Prof. Dr. Carlos Alberto Heuser
Orientador

Porto Alegre, junho de 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

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

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

Coordenador do CIC: Prof. Raul Fernando Weber

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

RESUMO

O trabalho em questão apresenta uma proposta baseada em edições colaborativas para permitir que usuários interessados em informações históricas sobre o Rio Grande do Sul possam consultar e gerenciar um sistema de dados georreferenciados. O trabalho conduzido por (EMER, 2013) realizou a migração do sistema para plataformas abertas, porém seu escopo não abrange o gerenciamento das informações, permitindo apenas visualizações e pesquisas sobre o banco de dados. A fim de possibilitar que as informações do sistema possam ser modificadas através da colaboração dos usuários, este trabalho realiza um estudo sobre as características de sistemas colaborativos e propõe uma solução para esta necessidade. Ao longo do trabalho são detalhadas questões sobre as funcionalidades propostas, culminando com observações sobre a implementação da solução.

Palavras-chave: Edição colaborativa. Sistema Colaborativo. Dados georreferenciados.

COLLABORATIVE EDITING IN A GEOREFERENCED DATA SYSTEM

ABSTRACT

This paper presents a proposal based on collaborative editing to allow users interested in historical information about Rio Grande do Sul to be able to query and manage a system with georeferenced data. The case study conducted by (EMER, 2013) made a system migration to open platforms, but its scope does not cover the management of information, allowing only queries and visualisation of the data. In order to enable the system information to be modified through user collaboration, this paper performs a study on the characteristics of collaborative systems and proposes a solution to this need. Throughout the paper are detailed questions on the proposed features, culminating with observations on the implementation of the solution.

Keywords: Collaborative editing. Collaborative systems. Georeferenced data.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Tela da interface inicial da aplicação Geo Colony 1.0	13
Figura 2.2: Modelo entidade relacionamento da aplicação Geo Colony 1.0	15
Figura 2.3: Lotes selecionados para edição	16
Figura 2.4: Tela da interface inicial da aplicação Geo Colony 2.0	17
Figura 2.5: Modelo entidade relacionamento da aplicação Geo Colony 2.0	19
Figura 4.1: Diagrama de casos de uso da aplicação	28
Figura 4.2: Interface para cadastro de um lote	31
Figura 4.3: Interface para consulta de lotes	31
Figura 4.4: Tela com o histórico de um lote	33
Figura 4.5: Interface para cadastro das fontes de dados	34
Figura 4.6: Tela inicial da aplicação, com as seções para registro e login	36
Figura 4.7: Tela apresentando exemplos de fontes de dados	37
Figura 5.1: Arquitetura geral da aplicação	39
Figura 5.2: Modelo entidade relacionamento da aplicação	41
Figura 5.3: Exemplo de arquivo KML e sua visualização geográfica no Google Earth	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Exemplos de sistemas colaborativos e suas classificações	22
Tabela 4.1: Estórias de usuário relacionadas à gerência de usuários	30
Tabela 4.2: Estórias de usuário relacionadas à gerência das entidades	31
Tabela 4.3: Estórias de usuário relacionadas ao tipo de colônia	32
Tabela 4.4: Estórias de usuários relacionadas às informações de um lote	32
Tabela 4.5: Estórias de usuário relacionadas ao histórico de revisões	34
Tabela 4.6: Estórias de usuário relacionadas às fontes de dados	34
Tabela 4.7: Estórias de usuário relacionadas ao sistema de notificações	35
Tabela 4.8: Estória de usuário relacionada à edição dos meus dados	35
Tabela 4.9: Estórias de usuário relacionadas à edição dos meus dados	35
Tabela 4.10: Estórias de usuário relacionadas ao login e logout	36
Tabela 4.11: Estórias de usuário relacionadas à recuperação de senha	36
Tabela 4.12: Estórias de usuário relacionadas à visualização das fontes de dados	37
Tabela 5.1: Exemplo de registro da tabela “colonias_log”	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CSS	Cascading Style Sheets
ER	Entidade Relacionamento
DOM	Document Object Model
CSCW	Computer Supported Cooperative Work
HMVC	Hierarchical Model-View-Controller
HTML	Hypertext Markup Language
JSON	JavaScript Object Notation
MVC	Model-View-Controller
PHP	Hypertext Processor
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SQL	Structured Query Language
EAV	Entity-Attribute-Value
CRUD	Create, Read, Update, Delete
KML	Keyhole Markup Language
XML	eXtensible Markup Language
API	Application Programming Interface

SUMÁRIO

RESUMO	3
ABSTRACT	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE TABELAS	6
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	7
SUMÁRIO	8
1 INTRODUÇÃO	10
2 CONCEITOS E TRABALHOS RELACIONADOS	12
2.1 Nomenclaturas	12
2.2 Geo Colony 1.0	13
2.2.1 Funcionalidades	13
2.2.2 Tecnologias empregadas	14
2.2.3 Modelo de dados	14
2.3 Extensões decorrentes do Geo Colony 1.0	15
2.3.1 Ambiente colaborativo e sistema de reputação	16
2.3.2 Sistema de edição de lotes	16
2.4 Geo Colony 2.0	17
2.4.1 Funcionalidades	17
2.4.2 Tecnologias empregadas	18
2.4.3 Modelo de dados	18
2.5 Solução proposta	19
3 COLABORAÇÃO E EAV	21
3.1 Trabalho Cooperativo Auxiliado por Computador	21
3.2 Sistemas colaborativos	22
3.3 Edição colaborativa	23
3.4 Estratégias para a escrita colaborativa	23
3.4 Modelo de dados EAV	25
4 MODELO DA APLICAÇÃO	27
4.1 Perfis de usuário	29
4.2 Relações entre entidades	29
4.3 Funcionalidades	29
4.3.1 Gerência de usuários	30
4.3.2 Cadastros básicos	30
4.3.3 Histórico de revisões	33

4.3.4 Inclusão de fontes de dados	34
4.3.5 Sistema de notificações	35
4.3.6 Edição dos meus dados	35
4.3.7 Novo usuário	35
4.3.8 Login/logout	36
4.3.9 Recuperação de senha	36
4.3.10 Visualização das fontes de dados	37
4.4 Formato de colaboração implementado	38
5 IMPLEMENTAÇÃO DA APLICAÇÃO	39
5.1 Arquitetura do sistema	39
5.2 Modelo de dados	39
5.3 Implementação de funcionalidades	42
6 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

Após a popularização dos computadores pessoais nos escritórios e das funcionalidades proporcionadas por redes locais, diversos softwares foram criados a fim de permitir e facilitar o trabalho em conjunto dos usuários. Com o advento da Internet, houve um aumento na capacidade e abrangência de tais sistemas, permitindo que uma base cada vez maior de usuários pudesse colaborar e compartilhar informações. Diante dessas possibilidades surgiu a proposta de adaptar e implantar um modelo de colaboração sobre uma ferramenta já existente, criada inicialmente para servir de consulta sobre dados históricos relacionados com a colonização do Rio Grande do Sul.

A partir da necessidade de uma ferramenta capaz de agregar dados históricos sobre a colonização do estado do Rio Grande do Sul, (DOS SANTOS, 2009) apresentou uma aplicação voltada para historiadores e geólogos interessados em consultar todas essas informações em um único lugar. Posteriormente outros trabalhos foram realizados com o intuito de aprimorar a ferramenta, até a implementação de (EMER, 2013), denominada Geo Colony 2.0, que visou realizar a migração da ferramenta para plataformas abertas.

O sistema Geo Colony 2.0 possibilita a consulta sobre uma base de dados estática, não permitindo que sejam realizadas inserções ou edições, por exemplo. A partir desta restrição surgiu a proposta de incrementar o sistema, permitindo que usuários registrados realizem edições colaborativas sobre a base de dados.

O formato de colaboração utilizado foi implementado com base nos sistemas colaborativos implementados na Web, como a Wikipédia, porém de forma mais simplificada, de acordo com as necessidades do projeto. A colaboração neste sistema permite que usuários enviem novos dados, de forma a complementar o conteúdo do sistema, com o intuito de fornecer mais informações confiáveis. Para evitar que usuários mal-intencionados enviem dados incorretos, o sistema permite que tais dados sejam reprovados.

Portanto, este trabalho visa analisar e justificar a implementação de um sistema que permite edições colaborativas sobre os dados da aplicação. Através desta proposta busca-se explicar que a adoção de um sistema colaborativo é uma forma sensata para que historiadores, geólogos e demais interessados possam compartilhar informações.

Este documento está organizado em seis capítulos. Após a introdução, o capítulo 2 apresenta conceitos da solução e trabalhos anteriores relacionados. O capítulo 3 introduz o conceito e a classificação dos sistemas colaborativos, bem como a explicação de um modelo de dados utilizado em uma parte da aplicação. As funcionalidades da aplicação são descritas no capítulo 4, enquanto sua implementação está detalhada no capítulo 5. A conclusão, sugestões de aprimoramento e possibilidades futuras são desenvolvidas no capítulo 6.

2 CONCEITOS E TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo apresenta referências relacionadas com o sistema de colônias, visando ambientar o leitor com o histórico de trabalhos anteriores. Além disso serão introduzidos termos importantes para o entendimento do texto.

Primeiramente é apresentada a versão inicial do sistema, denominada Geo Colony 1.0, proposta por (DOS SANTOS, 2009), e em seguida mais três versões, resultados do trabalho de (LIMA, 2010), (FOLLE, 2012) e (EMER, 2013), que estenderam as funcionalidades do modelo inicial. A versão mais recente, proposta e implementada por (EMER, 2013), denominada Geo Colony 2.0, terá mais atenção pois foi a aplicação que serviu de base para este trabalho.

Por fim serão abordadas as questões que este trabalho visa atender e as soluções propostas, as quais serão detalhadas em capítulos posteriores.

2.1 Nomenclaturas

Para que o leitor melhor possa compreender o texto que segue, é importante explicitar alguns termos-chave do domínio da aplicação. As definições a seguir foram adaptadas de (EMER, 2013).

Colônias: Locais onde eram estabelecidos os territórios dos imigrantes. Toda colônia possuía uma Diretoria da Colônia, a qual constituía a sede administrativa da colônia.

Linhas ou travessões: Caminhos traçados no meio da mata com seis a treze quilômetros de extensão que serviam como divisores dos lotes. Os travessões agrupados formavam as léguas.

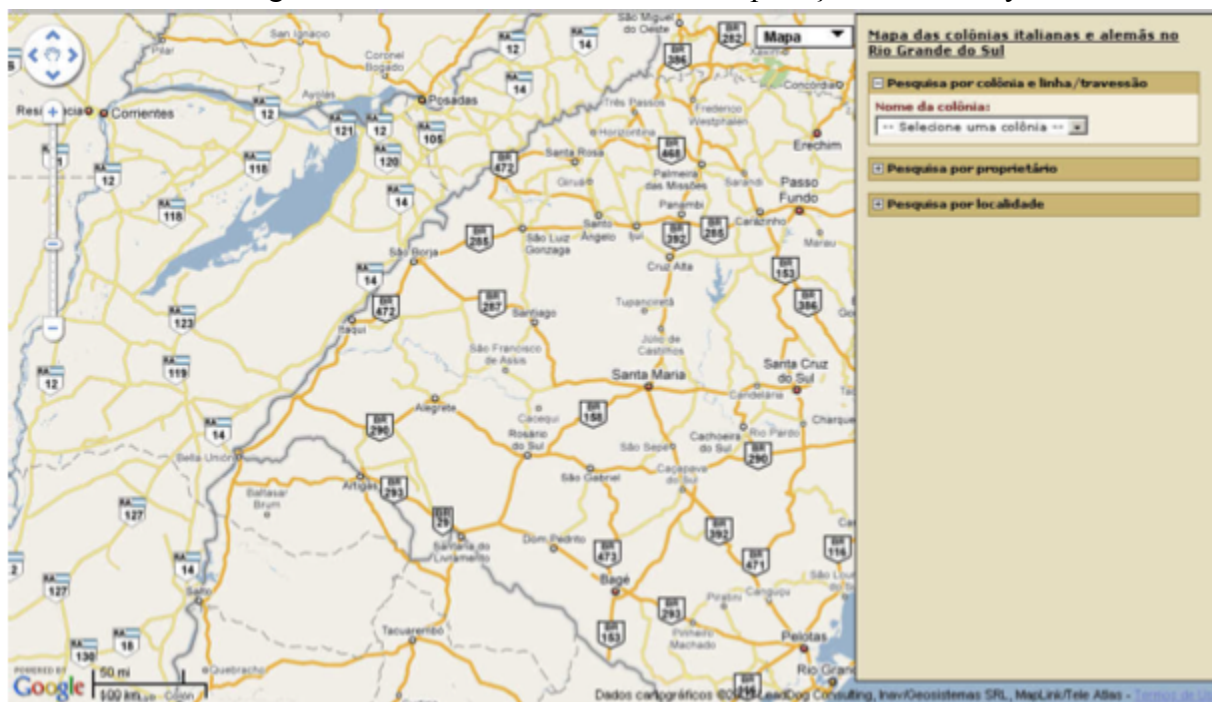
Lotes: Surgidos dentro das linhas e travessões, a legislação estabelecia que suas extensões fossem entre 22 e 25 hectares. Na prática seus tamanhos variavam em decorrência da topografia, tendo alguns com até 80 hectares.

Proprietários: Indivíduos detentores de certos direitos sobre um lote.

2.2 Geo Colony 1.0

A primeira versão do sistema para busca e exibição de dados georreferenciados, nomeado Geo Colony 1.0, é uma aplicação cliente-servidor resultado do trabalho de conclusão de (DOS SANTOS, 2009).

Figura 2.1: Tela da interface inicial da aplicação Geo Colony 1.0



Fonte: Dos Santos (2009, p.25)

2.2.1 Funcionalidades

Através dos mapas disponibilizados no Google Maps é possível realizar buscas pelas regiões coloniais do século XIX. A aplicação permite que usuários conectados na Internet obtenham informações sobre proprietários, lotes, linhas e colônias.

O sistema também emprega uma técnica de busca de informações por similaridade, a qual segundo (DOS SANTOS, 2009), pesquisas críticas do sistema - por localidades coloniais e por proprietário - são realizadas a partir de aproximações com a informação procurada pelo usuário.

2.2.2 Tecnologias utilizadas

No lado cliente da aplicação são utilizadas as tecnologias HTML, CSS, JavaScript, XMLHttpRequest e JSON.

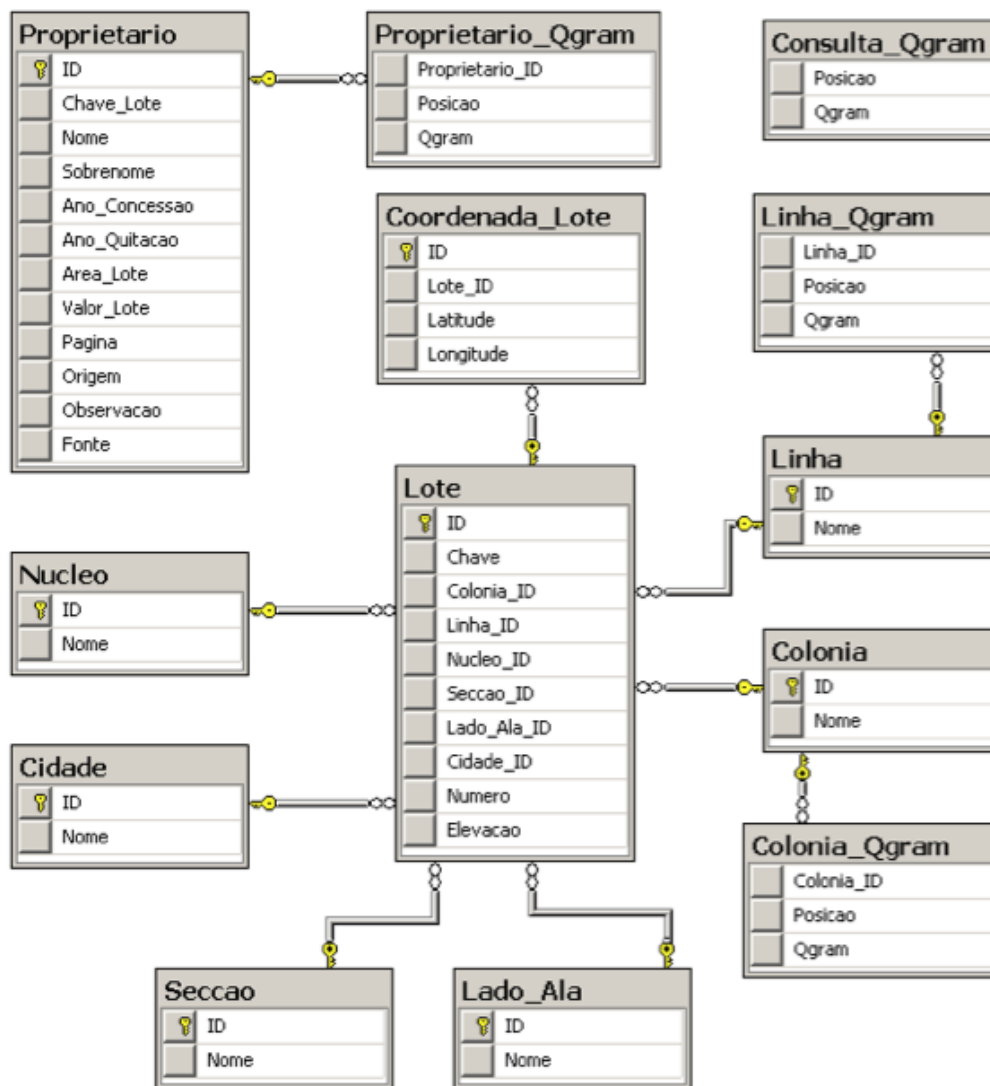
Pelo lado servidor o sistema foi implementado em linguagem C#, uma das linguagens suportadas pelo framework ASP.NET, desenvolvido pela Microsoft sob uma licença proprietária. Tal framework possui uma dependência com o Internet Information Server (IIS), o qual é licenciado apenas para máquinas Windows. O sistema de gerenciamento de banco de dados relacional utilizado foi o Microsoft SQL Server.

2.2.3 Modelo de dados

Segundo (DOS SANTOS, 2009), todas as informações foram cedidas por Otavio Augusto Boni Licht, geólogo, mestre e doutor, da L&S Consultoria Geológica Ltda, de Curitiba, PR. Utilizou-se o software ArcGIS para georreferenciar os dados, e posteriormente convertidos para que fossem ser carregados em uma base de dados relacional.

A Figura 2.2 apresenta o resultado da modelagem para o Geo Colony 1.0.

Figura 2.2: Modelo entidade relacionamento da aplicação Geo Colony 1.0



Fonte: Dos Santos (2009, p.44)

2.3 Extensões decorrentes do Geo Colony 1.0

Em suas conclusões (DOS SANTOS, 2009) identifica algumas propostas para trabalhos futuros, as quais deram origem aos trabalhos a seguir apresentados.

2.3.1 Ambiente colaborativo e sistema de reputação

Visto que o sistema inicial implementado por (DOS SANTOS, 2009) possuía uma base de dados estática, notou-se a necessidade de editar e incluir informações sobre as colônias. Diante disso, (LIMA, 2010) implementou ao sistema um ambiente colaborativo, na qual usuários podiam compartilhar suas informações no intuito de enriquecer o sistema.

O mesmo trabalho também integrou um sistema de reputação. Com o objetivo de controlar as informações inseridas e manter os dados mais confiáveis, foram criados diversos perfis de usuários, os quais qualificavam as ações que os usuários podiam realizar no sistema.

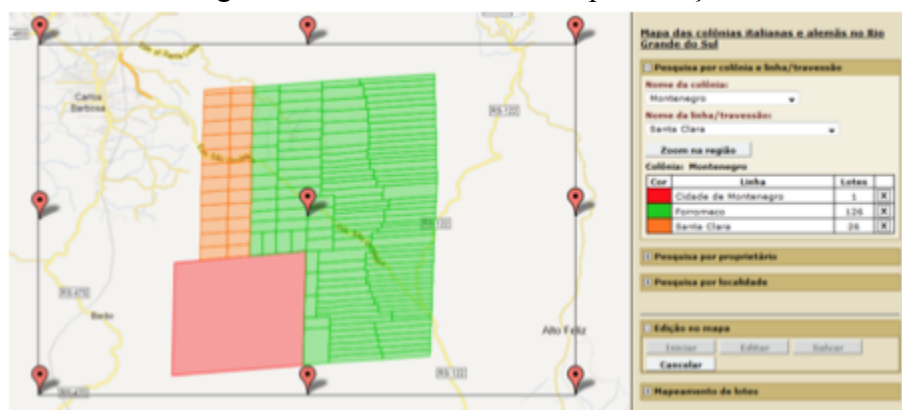
2.3.2 Sistema de edição de lotes

Com a implementação de (LIMA, 2010) observou-se que para realizar alterações nas coordenadas geográficas de um lote, ou grupo de lotes, era necessário preencher todos os dados de latitude e longitude para todos os pontos do lote.

A solução proposta e implementada por (FOLLE, 2012) facilitou esta tarefa ao permitir que na própria interface do sistema fossem realizadas ações com um polígono ao redor dos lotes, não sendo necessário informar os dados de latitude e longitude de cada ponto.

A Figura 2.3 mostra a tela de edição de lotes, com demarcações vermelhas nas extremidades do polígono que permitem a alteração das coordenadas dos lotes.

Figura 2.3: Lotes selecionados para edição



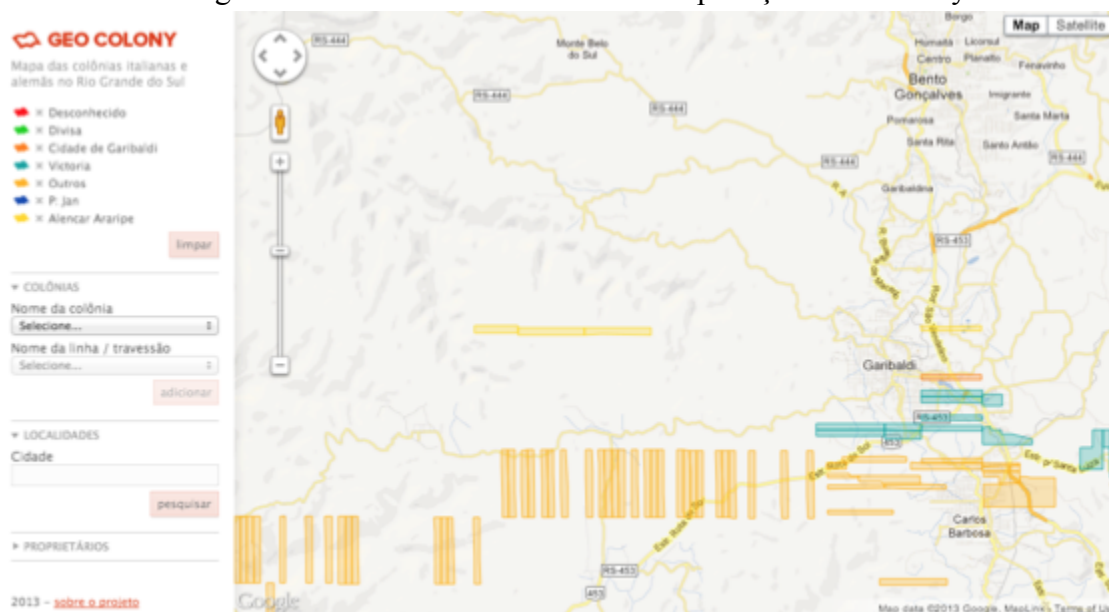
Fonte: Folle (2012, p.29)

2.4 Geo Colony 2.0

O sistema denominado Geo Colony 2.0 originou-se a partir de um estudo de caso elaborado por (EMER, 2013). O estudo consistia em migrar a versão anterior do sistema, proposta por (DOS SANTOS, 2009) para plataformas abertas, de linguagens e bibliotecas de código fechado para soluções de código aberto. A aplicação utilizou uma série de ferramentas de código aberto, as quais segundo (EMER, 2013) privilegiam a organização e facilitam futuras evoluções e manutenções. Outra motivação importante é em relação ao custo, pois na solução anterior havia a necessidade arcar com licenças de uso, enquanto que as plataformas abertas eliminam essa necessidade.

A Figura 2.4 apresenta a tela principal da aplicação com os filtros para busca no menu lateral da esquerda.

Figura 2.4: Tela da interface inicial da aplicação Geo Colony 2.0



Fonte: Emer (2013, p.27)

2.4.1 Funcionalidades

Visto que a aplicação foi resultado de uma migração da versão anterior, o sistema permitia as mesmas funcionalidades do Geo Colony 1.0.

As principais funcionalidades permitem a busca de linhas dentro de uma colônia, busca através de localidades e busca por proprietários, esta última também implementada com a técnica

de similaridade.

2.4.2 Tecnologias empregadas

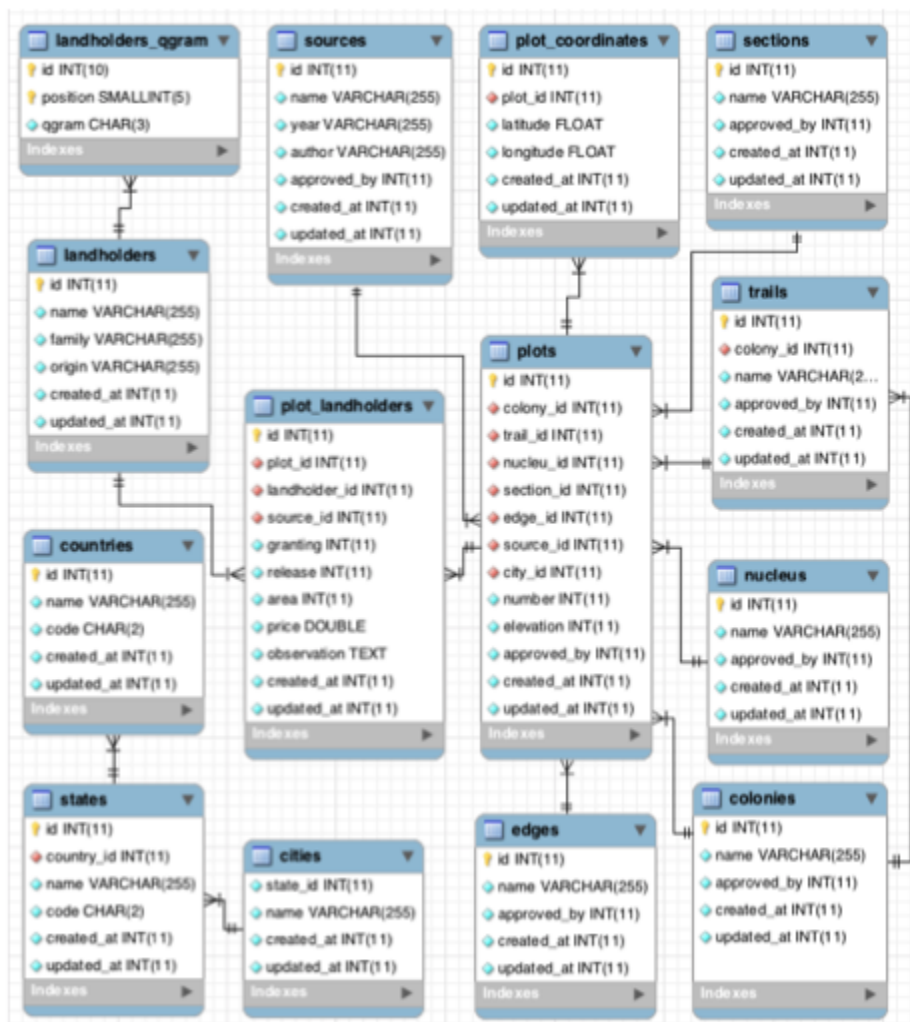
Pelo lado cliente da aplicação grande parte das tecnologias continuou a mesma, com utilização de HTML, CSS, JavaScript, DOM, JSON. Também foi utilizada a linguagem CoffeeScript e o framework Backbone.

As maiores mudanças ficaram para o lado servidor, que utilizou a linguagem de programação PHP e o SGBD MySQL, tecnologias multi-plataformas e de código fonte aberto. O sistema utilizou o framework FuelPHP para implementar mais facilmente o padrão HMVC.

2.4.3 Modelo de dados

A Figura 2.5 apresenta a modelagem ER para a versão migrada da aplicação, a qual se assemelha a versão Geo Colony 1.0.

Figura 2.5: Modelo entidade relacionamento da aplicação Geo Colony 2.0



Fonte: Emer (2013, p. 36)

2.5 Solução proposta

A solução que este trabalho apresenta consiste em incrementar as capacidades da aplicação proposta por (EMER, 2013). Com o advento da aplicação estar em plataformas abertas, houve uma facilidade em projetar e desenvolver suas funcionalidades.

As propostas deste trabalho surgiram através de entrevistas com o Prof. Heuser, também orientador deste trabalho, o qual delineou as necessidades do projeto, estas que foram obtidas com os anseios dos usuários que de fato utilizam a ferramenta, composta por historiadores, geólogos e geógrafos.

A principal necessidade observada durante a fase de planejamento foi a de permitir que os usuários da aplicação pudessem trabalhar de forma prática com as informações da base de dados, base esta que inicialmente era estática, não possibilitando inserções ou correções por exemplo. Para isso projetou-se uma solução que viabilizasse edições colaborativas sobre os dados, utilizando um modelo de usuário mais simples e adequado às necessidades da comunidade de usuários.

Também fora projetado que quaisquer alterações nos dados principais da aplicação, como as colônias, lotes, linhas e proprietários, sejam acompanhadas de suas fontes bibliográficas, visto que grande parte das informações são históricas e resultantes de importantes referências.

Para modificações ou inclusões nos dados geográficos da aplicação, buscou-se simplificar o processo através da importação de arquivos do software Google Earth, haja visto que tal software possui ferramentas adequadas para gerar informações de coordenadas geográficas.

3 COLABORAÇÃO E EAV

O conceito de colaboração se refere ao trabalho em conjunto realizado por um grupo de indivíduos, que geralmente compartilham recursos e conhecimento, com um mesmo propósito e objetivo. Com o advento da Computação, diversos softwares foram criados no intuito de auxiliar e dar apoio para o trabalho colaborativo. Segundo (ELLIS et al, 1991) tais softwares são sistemas computacionais que apoiam pessoas engajadas em tarefas e proporcionam ambientes adequados.

Os softwares colaborativos garantem a eficiência da colaboração, como é o caso das wikis para a escrita de documentos na Web. Os sistemas de controle de versão, como Subversion e Git, também se encaixam neste tipo de software pois gerenciam as alterações no código fonte de projetos. Existem softwares mais atuais, como é o caso da suíte Google Docs, que proporcionam diversas funcionalidades como controle de revisões, escrita colaborativa, comunicação instantânea, além de edições síncronas ou assíncronas.

Neste contexto, a escrita colaborativa consiste em gerar conteúdo a partir de vários contribuidores, ao invés de um único indivíduo. Geralmente o conteúdo produzido é resultado das contribuições individuais de cada escritor, que podem ou não trabalhar de forma sincronizada.

Segundo (LOWRY et al, 2004) a escrita colaborativa é utilizada amplamente na indústria, academia e governo, justamente por ser uma forma útil de trabalho em grupo que possui diversos benefícios, como aprendizado, socialização, criação de novas ideias, discussão entre diferentes pontos de vista, conhecimento em conjunto, experiência para escritores, documentos mais claros, qualidade superior de documentação e aprimoramento de relacionamentos interpessoais.

O final deste capítulo apresenta o modelo de dados EAV, que devido a sua flexibilidade serviu de referência para a modelagem de uma estrutura de dados capaz de armazenar as informações necessárias para o rastreamento das mudanças nos dados da aplicação.

3.1 Trabalho Cooperativo Auxiliado por Computador

Trata-se de um campo acadêmico multidisciplinar cujo objetivo é estudar como o trabalho em grupo pode se beneficiar através do uso de tecnologias. Segundo (WILSON, 1991), é um termo genérico que combina o entendimento da forma que as pessoas trabalham em grupo, juntamente com as tecnologias computacionais (hardware e software) e suas técnicas e serviços associados.

O objetivo deste campo é proporcionar a eficácia do trabalho em grupo em principalmente duas grandes áreas: o processo de trabalho em grupo e a tecnologia que pode ser empregada. Um exemplo de ferramenta é o e-mail, que através de sua tecnologia permitiu novas formas de comunicação e conseqüentemente trabalho em grupo, permitindo maior flexibilidade em relação a localização das pessoas, bem como na organização do trabalho.

Seu escopo é extremamente vasto, compreendendo diversas ferramentas e soluções para o trabalho em grupo, desde salas de vídeo conferência até aplicações para mensagens instantâneas (bate-papo).

3.2 Sistemas colaborativos

Os sistemas colaborativos, também chamados de sistemas cooperativos, caracterizam-se por serem sistemas de informação que oferecem apoio computacional aos indivíduos que buscam trabalhar em conjunto a fim de atingir um objetivo. Segundo (APARICIO et al, 2012), tais ferramentas devem ser especializadas o bastante para poder oferecer aos usuários formas de interação que facilitem o controle, coordenação, colaboração e comunicação entre os usuários.

Segundo (COLLEMAN, 1997), os sistemas colaborativos podem ser classificados quanto ao local de interação, podendo ser à distância ou local (face a face), e quanto ao tempo, sendo síncrono ou assíncrono. A tabela a seguir exemplifica algumas aplicações quanto à essas definições.

Tabela 3.1: Exemplos de sistemas colaborativos e suas classificações

	Síncrono	Assíncrono
Mesmo local	Sistemas para suporte de decisão em grupo Programas de apresentação	Teleconferência Vídeo Áudio
À distância	Vídeo conferência Sistemas de bate-papo síncrono	E-mail Fóruns Programas para fluxo de trabalho Programas para co-autoria em grupo

Fonte: Ellis et al (1991, p. 41)

Um dos maiores exemplos de sucesso da utilização de sistemas colaborativos é a Wikipedia, a enciclopédia gratuita, contendo inúmeros documentos e artigos que foram criados graças a colaboração dos seus usuários, bem como da evolução de seu software.

O termo *groupware*, cuja definição é divergente entre diversos autores, será tratado neste texto com o mesmo sentido de um sistema colaborativo.

3.3 Edição Colaborativa

Segundo (LOWRY et al, 2004), edição colaborativa é um processo social e iterativo que envolve um time focado em um objetivo comum, que negocia, coordena e se comunica durante a criação de um documento em comum.

A maioria das aplicações que implementam edições colaborativas possuem um modelo centralizado, ou seja, com um servidor central que processa todas as requisições. Porém existem propostas, como a de (OSTER, 2006), que utilizam técnicas para possibilitar que tais aplicações se tornem descentralizadas, permitindo uma melhor escala quando utilizadas por muitos usuários, principalmente quando as edições sobre o conteúdo são concorrentes. Uma dessas técnicas é a transformação operacional, inicialmente formulada por (ELLIS et al, 1989) para manter consistência e controlar a concorrência na edição colaborativa em documentos de texto puro. Posteriormente tal técnica foi estendida através de outras pesquisas. A suíte Google Docs utiliza essa técnica em sua implementação.

Um exemplo de ferramenta que permite a edição colaborativa é a *wiki*, uma aplicação web que possibilita aos usuários inserir, editar, consultar e remover conteúdo em colaboração com demais usuários. Conforme relatado anteriormente, a Wikipedia é o projeto wiki mais popular da Web.

De forma semelhante a (LOWRY et al, 2004), este texto trata os termos edição colaborativa e escrita colaborativa como sinônimos.

3.4 Estratégias para a escrita colaborativa

Abaixo segue uma relação de estratégias propostas por (LOWRY et al, 2004) a fim de caracterizar e classificar a escrita colaborativa.

Escrita de autor único (“single-author writing”) - ocorre quando um indivíduo é incumbido da escrita em nome do time. É considerada uma forma colaborativa pois envolve a decisão de um time. Sua utilização é aconselhada quando o consenso nos resultados da escrita não é muito importante e a tarefa em si é simples.

Escrita em sequência (“sequential writing”) - é uma variação da estratégia anterior, na qual um indivíduo escreve por vez, passando a tarefa para o próximo. Neste formato é a interação social é diminuída, o que pode levar a uma perda de consenso entre os escritores. No entanto ela facilita na coordenação do trabalho distribuído, bem como em sua organização. Para obter sucesso com essa abordagem é necessário haver algum tipo de controle de versão, pois do contrário os escritores podem alterar trabalhos anteriores.

Escrita paralela (“parallel writing”) - ocorre quando um time divide a escrita colaborativa em unidades discretas e trabalha em paralelo. Normalmente é mais eficiente do que a escrita em sequência e proporciona uma maior autonomia aos escritores. Porém algumas questões negativas podem surgir, como diferenças de estilo, sobrecarga de informações e comunicação prejudicada.

Esta estratégia ainda pode ser dividida em dois tipos: escrita com divisão horizontal e escrita com divisão estratificada. A escrita com divisão horizontal é a mais comum, na qual cada escritor é responsável por uma parte de um documento. Já a escrita com divisão estratificada é um formato na qual os escritores possuem um determinado perfil, como editor, autor ou revisor.

Escrita reativa (“reactive writing”) - Este tipo de estratégia acontece quando escritores criam documentos em tempo real, reagindo e ajustando as inclusões e alterações dos demais sem uma coordenação ou planejamento prévio. Algumas das vantagens desta estratégia são a possibilidade da criação de um consenso através da livre expressão, bem como o desenvolvimento da criatividade. A coordenação neste tipo de estratégia pode se tornar prejudicada, dependendo do tamanho das equipes trabalhando no projeto.

Modo misto (“mixed mode”) - quando mais de uma estratégia de escrita colaborativa é utilizada.

Abaixo seguem cinco estratégias propostas por (ONRUBIA et al, 2009) para a escrita colaborativa.

Construção paralela - ‘recortar e colar’ (“Parallel construction - ‘cut and paste’) - Cada membro do grupo contribui com uma parte diferente da tarefa concluída e o documento

final é construído através de uma justaposição destas diferentes partes sem a contribuição de outros co-autores.

Construção paralela - 'quebra-cabeça' (“Parallel construction - ‘puzzle’) - Cada membro do grupo contribui com um documento inicial, com sua tarefa total ou parcialmente concluída, e o documento final é construído através da justaposição de pequenas partes extraídas das contribuições iniciais de outros co-autores.

Construção sequencial sumativa (“Sequential summative construction”) - Um membro do grupo apresenta um documento que constitui uma proposta inicial, total ou parcial para a resolução de tarefas, e o resto dos participantes adiciona sucessivamente as suas contribuições no documento inicial, sem modificar o que foi escrito anteriormente, aceitando o que foi adicionado pelos outros co-autores.

Construção sequencial integradora (“Sequential integrating construction”) - Um membro do grupo apresenta um documento que constitui uma proposta inicial, total ou parcial, e os outros membros do grupo contribuem sucessivamente neste documento inicial, propondo modificações justificadas ou discutindo se concordam ou não com o que foi escrito anteriormente.

Construção integradora (“Integrating construction”) - A escrita do documento é baseada em uma discussão síncrona através de conversas, com repetidas revisões, na qual todos os membros do grupo reagem aos comentários, mudanças e adições feitas por outros participantes.

3.5 Modelo de dados EAV

O modelo EAV (Entidade-Atributo-Valor), segundo (MARENCO et al, 2003) foi originalmente idealizado a partir das listas associativas do LISP, como um formato genérico para a representação de informações, sendo posteriormente adaptado para o uso no registro clínico de pacientes, armazenando informações referentes aos sintomas dos pacientes.

Neste modelo os dados são armazenados em uma única tabela, a qual contém no mínimo três colunas: a coluna Entidade, com o objeto que está sendo descrito, a coluna Atributo, descrevendo uma característica do objeto (de forma semelhante a uma coluna nas tabelas convencionais), e a coluna Valor, contendo o valor do atributo.

Dentre as vantagens do modelo, pode-se citar a questão da flexibilidade, pois ele não impõe limites na questão de quantos atributos uma entidade pode possuir, o que é importante para certos tipos de aplicações que possuem muitos atributos e que nem todos objetos de uma entidade preenchem tais atributos, bem como para aplicações que constantemente atualizam seus requisitos.

Um contraponto deste modelo é que ele torna as consultas ao banco de dados mais extensas e complexas em relação à modelagem ER, muitas vezes necessitando a criação de outras estruturas para realizar consultas simples. Dependendo da quantidade de dados na aplicação, a performance também pode ser afetada com a utilização deste modelo.

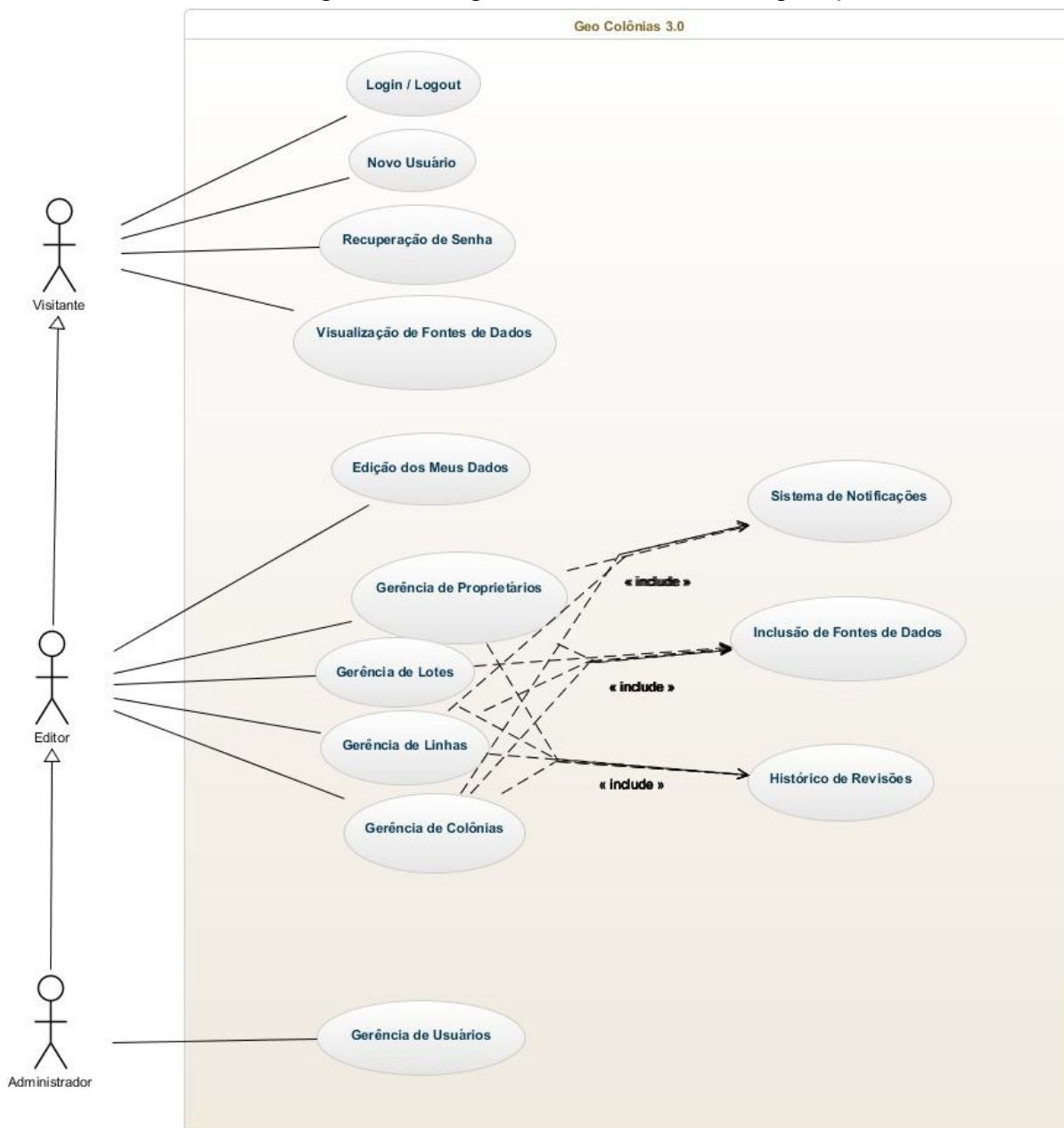
4 MODELO DA APLICAÇÃO

Conforme relatado no final do capítulo 2, a solução proposta visa estender as capacidades da implementação de (EMER, 2013) a fim de permitir que a aplicação tenha suporte para edições colaborativas sobre seus dados principais. Ao longo deste capítulo serão detalhadas as novas funcionalidades, bem como seu projeto.

O projeto e desenvolvimento desta aplicação seguiu alguns princípios das metodologias ágeis, visto que o projeto tinha uma implementação prévia e possuía um tempo relativamente curto para conclusão. Dentre os artefatos ágeis utilizados, decidiu-se utilizar as histórias de usuário (*user stories*) para gerenciar as funções e requisitos da aplicação. Tais decisões possibilitaram que as funcionalidades fossem priorizadas e entregues de forma mais prática, além de absorver melhor certas mudanças durante o desenvolvimento.

O término do capítulo aborda os detalhes sobre a forma de colaboração projetada e implementada na aplicação, de acordo com as referências e classificações vistas no capítulo 3.

Figura 4.1: Diagrama de casos de uso da aplicação



A Figura 4.1 apresenta o diagrama de casos de uso para as funcionalidades implementadas na solução proposta. A utilização de tal diagrama é justificada pela sua visualização mais prática e abrangente sobre as funções inseridas no sistema, apesar das mesmas não terem sido especificadas através de casos de uso. A partir do diagrama também é possível identificar mais facilmente os atores envolvidos, que deram origem aos perfis existentes na aplicação: Administrador, Editor e Visitante.

4.1 Perfis de usuário

Para que a aplicação pudesse suportar a colaboração sobre suas informações, foi necessário definir e criar os perfis de usuário.

O perfil visitante é o tipo de usuário que não possui registro no sistema, ou seja, qualquer usuário que acesse o sistema sem utilizar suas credenciais de acesso (e-mail e senha) é considerado um visitante. Este perfil tem acesso as funções básicas de consulta aos dados da aplicação, funções estas que foram mantidas da implementação anterior, na qual o usuário pode realizar pesquisas pelas colônias, linhas, localidades e proprietários, obtendo como resultado a plotagem dos lotes no mapa. Além disso o usuário visitante pode realizar o cadastro com seu e-mail e senha para se tornar um usuário registrado, tornando-se um Editor.

Usuários com perfil editor tem acesso a área restrita do sistema, onde podem realizar diversas ações sobre os dados do sistema. O perfil editor pode realizar inclusões, edições, consultas, bloqueios e desbloqueios sobre os cadastros das principais entidades da aplicação, que são as colônias, linhas, lotes e proprietários.

Um usuário com perfil administrador tem acesso total sobre as funcionalidades da aplicação, inclusive gerenciar o cadastro dos demais usuários do sistema.

4.2 Relações entre entidades

No início do capítulo 2 foram introduzidas as terminologias a respeito de quatro entidades chave da aplicação: colônia, linha, lote e proprietário.

A aplicação estabelece uma relação de um para muitos entre colônia e linha, ou seja, uma colônia possui várias linhas. O mesmo segue para a relação de linha e lote, na qual uma linha possui vários lotes. Por fim existe a relação de muitos para muitos entre proprietário e lote, mas que na prática geralmente não ocorre pois normalmente um proprietário possui apenas um lote. É válido salientar que com o passar do tempo um lote pode ter tido diversos proprietários, cada um por um determinado período de tempo.

4.3 Funcionalidades

A seguir serão detalhadas as funcionalidades projetadas e implementadas para a aplicação.

4.3.1 Gerência de usuários

A funcionalidade para gerência de usuários foi criada para manter o cadastro dos usuários que utilizam o sistema. Conforme listado no diagrama de casos de uso, somente um Administrador podem manipular as informações dos usuários da aplicação.

Na tabela a seguir estão listadas as estórias de usuário relacionadas à funcionalidade de gerência de usuários.

Tabela 4.1: Estórias de usuário relacionadas à gerência de usuários

No papel de	Eu desejo	Para
Administrador	Cadastrar um novo usuário	Criar um novo usuário no sistema
Administrador	Editar um usuário	Alterar as informações de cadastro do usuário
Administrador	Visualizar os usuários existentes	Saber quais usuários estão cadastrados
Administrador	Desativar um usuário	Bloquear o acesso do usuário no sistema
Administrador	Reativar um usuário	Permitir o acesso do usuário no sistema

4.3.2 Cadastros básicos

O conjunto de estórias de usuário relacionados com a gerência de colônias, linhas, lotes e proprietários compartilha muitas semelhanças, principalmente na forma de manipulação dos registros. Essa gerência possibilita a consulta, criação, alteração, ativação e inativação dos registros, basicamente as quatro operações *CRUD*, além de outras operações específicas que serão detalhadas a seguir. Diante disso define-se que esta seção agrupa as funcionalidades afins sobre os registros das entidades.

Abaixo estão resumidas as estórias de usuário vinculadas à gerência das quatro principais entidades da aplicação: colônias, linhas, lotes e proprietários. Considera-se um item como sendo um registro de uma entidade, uma colônia por exemplo.

Tabela 4.2: Estórias de usuário relacionadas à gerência das entidades

No papel de	Eu desejo	Para
Editor	Cadastrar uma novo item	Criar um novo item no sistema
Editor	Editar um item	Alterar as informações de cadastro do item
Editor	Pesquisar por itens existentes	Visualizar os itens que estão cadastrados
Editor	Desativar um item	Bloquear a utilização do item no sistema
Editor	Reativar um item	Permitir a utilização do item no sistema

Figura 4.2: Interface para cadastro de um lote

Novo Lote

Número:

Colônia:

Linha:

Núcleo:

Secção:

Lado/Ala:

Coordenadas:

Fontes

Buscar fonte ou [Cadastrar nova fonte](#)

Desejo receber notificações deste lote

[Voltar](#)

Figura 4.3: Interface para consulta de lotes

Gerência de Lotes

Número do lote: [Cadastrar novo Lote](#)

Nome da linha:

Nome da colônia:

Total de 24184 resultados. Página 1 de 484

« 1 2 3 4 5 6 »

Número	Linha	Colônia	Status	Usuário Criador	Ações
0	10	Silveira Martins	Ativo	cecez	Visualizar Editar Desativar Receber notificações
0	20 de Setembro	Alfredo Chaves	Ativo	cecez	Visualizar Editar Desativar Receber notificações
0	21 de Abril	Guaporé	Ativo	cecez	Visualizar Editar Desativar Receber notificações
0	24 de Fevereiro	Alfredo Chaves	Ativo	cecez	Visualizar Editar Desativar Receber notificações

A Figura 4.2 apresenta a interface padrão para criação e edição do registro de uma entidade, constituída de um formulário com os atributos relacionados à entidade, no caso a entidade lote. A Figura 4.3 ilustra o resultado de uma consulta sobre os registros de uma entidade, composto por um formulário de pesquisa e uma listagem contendo os registros, novamente exemplificados com a entidade lote.

Durante o projeto da aplicação foi constatada a necessidade de criar uma certa restrição sobre as colônias, o que foi realizado através da definição de um tipo para as colônias. As colônias de tipo pública podem receber a colaboração de quaisquer usuários da aplicação, enquanto as colônias privadas possuem um grupo limitado de colaboradores, porém sua visualização é permitida para todos usuários. Abaixo são listadas as estórias de usuário decorrentes desta necessidade.

Tabela 4.3: Estórias de usuário relacionadas ao tipo de colônia

No papel de	Eu desejo	Para
Editor	Cadastrar uma colônia privada	Permitir acesso restrito somente para um grupo de colaboradores
Editor	Cadastrar uma colônia pública	Permitir acesso irrestrito

Em trabalhos anteriores observou-se que a criação e edição das coordenadas geográficas de um lote através da própria aplicação por ora se tornava uma tarefa trabalhosa. Portanto foi definido que a aplicação deveria ser capaz de interpretar um arquivo KML, gerado por diversas ferramentas, entre elas o Google Earth, no qual é possível plotar através de polígonos as delimitações de um lote. Além disso a solução também deveria processar tais coordenadas e obter informações adicionais sobre o lote, como sua área e a cidade mais próxima.

Tais necessidades originaram as seguintes estórias de usuário.

Tabela 4.4: Estórias de usuários relacionadas às informações de um lote

No papel de	Eu desejo	Para
Editor	Importar um arquivo KML, representando um lote	Obter as coordenadas geográficas e aplicar ao lote em questão
Editor	Processar as coordenadas geográficas importadas	Inserir na aplicação informações adicionais sobre o lote em questão

4.3.3 Histórico de revisões

Uma questão fundamental para a aplicação é a possibilidade de rastrear todas as alterações efetuadas sobre um item, desde sua criação. Para isso utilizou-se o conceito de revisão, gerada cada vez que um item é atualizado. Cada revisão contém um identificador e estruturas que possibilitam comparar o que foi modificado no item, além do registro do usuário que realizou a alteração e a data em que o evento foi realizado.

Por padrão toda alteração realizada sobre um item é publicada instantaneamente, de forma semelhante a Wikipedia. Este comportamento foi adotado para evitar que cada alteração sobre um item houvesse que ser analisada e aprovada, tornando o processo mais burocrático. No entanto a solução possui uma função para reprovar uma revisão, retornando os dados previamente existentes.

Figura 4.4: Tela com o histórico de um lote

Revisões do Lote 0-1200

Dados atuais do lote:

Número: 0-1200
 Colônia: Bento Gonçalves
 Linha: Jacintho
 Núcleo: 1
 Secção: 3
 Lado/Ala: Oeste
 Elevação média (aproximada): 661,00 metros
 Cidade atual (mais próxima): Pinto Bandeira (RS)
 Status: Ativo

Código	Data e Hora	Usuário	Status	Alterações	Fontes	Ações
#1097	16/06/2014 01:31	Cezar Castro Rosa	Aprovada	Inclusão de fonte Núcleo, de "" para "1" Secção, de "" para "3"	Título: Os italianos no Brasil Autor: Cenni, Franco Editora: EDUSP Página: 33 Notas: Dados históricos	Reprovar
#1095	16/06/2014 01:30	Cezar Castro Rosa	Aprovada	Status, de "Inativo" para "Ativo"	Nenhuma fonte associada.	
#1093	16/06/2014 01:30	Cezar Castro Rosa	Aprovada	Status, de "Ativo" para "Inativo"	Nenhuma fonte associada.	
#1092	16/06/2014 01:29	Cezar Castro Rosa	Aprovada	Lado/Ala: Oeste	Nenhuma fonte associada.	

[Voltar](#)

De forma semelhante ao caso da gerência das entidades, a tabela abaixo apresenta as histórias de usuário agrupadas para todas as quatro entidades principais.

Tabela 4.5: Estórias de usuário relacionadas ao histórico de revisões

No papel de	Eu desejo	Para
Editor	Consultar as revisões de um item	Visualizar o histórico de alterações do item no sistema
Editor	Reprovar uma revisão do item	Desfazer as alterações de uma revisão do item

4.3.4 Inclusão de fontes de dados

Para que as informações cadastradas pelos usuários não ficassem sem referências sobre suas origens, determinou-se que, de forma opcional, os usuários possam citar as referências nas quais tais dados foram obtidos. Estas informações bibliográficas são importantes pois possibilitam aos historiadores, e demais usuários, mais fontes e referências para suas pesquisas, além de proporcionar mais veracidade sobre os dados inseridos na aplicação.

Tabela 4.6: Estórias de usuário relacionadas às fontes de dados

No papel de	Eu desejo	Para
Editor	Cadastrar uma fonte de dados	Registrar dados bibliográficos no sistema
Editor	Pesquisar sobre as fontes de dados	Reutilizar fontes de dados já existentes, evitando duplicidades

Figura 4.5: Interface para cadastro das fontes de dados

Fontes

Buscar fonte ou [Cadastrar nova fonte](#)

Informações da fonte: [Remover](#)

Título:

Autor:

Editora:

Página:

Notas:

Desejo receber notificações desta colônia

[Voltar](#)

4.3.5 Sistema de notificações

Com o intuito de informar os colaboradores sobre alterações em um item, foi criado um sistema de notificações por e-mail. A partir do momento que um usuário realiza alguma manipulação sobre um item ele tem a opção de se tornar colaborador de tal item, e posteriormente recebe notificações cada vez que o item for modificado, incluindo reprovações de revisões. O usuário também tem a opção de desativar as notificações.

Tabela 4.7: Estórias de usuário relacionadas ao sistema de notificações

No papel de	Eu desejo	Para
Editor	Receber notificações de um item	Obter informações cada vez que um item for alterado
Editor	Desativar as notificações de um item	Não mais receber notificações sobre alterações no item

4.3.6 Edição dos Meus Dados

Permite a edição dos dados cadastrais do usuário logado em questão.

Tabela 4.8: Estória de usuário relacionada à edição dos meus dados

No papel de	Eu desejo	Para
Editor	Alterar meus dados cadastrais	Atualizar minhas informações

4.3.7 Novo usuário

Qualquer usuário que acesse a aplicação sem estar registrado é considerado um visitante. Este visitante tem a opção de registrar-se no sistema a fim de acessar a área restrita e colaborar com as informações na base de dados. Ao preencher o formulário o visitante recebe um e-mail para confirmar seu cadastro, para só então acessar a área restrita.

Tabela 4.9: Estórias de usuário relacionadas à edição dos meus dados

No papel de	Eu desejo	Para
Visitante	Registrar-se no sistema	Acessar a área restrita

4.3.8 Login/Logout

Funcionalidades básicas para permitir que os usuários registrados no sistema realizem o acesso na área restrita. O usuário é autenticado na aplicação através de seu e-mail e senha.

Tabela 4.10: Estórias de usuário relacionadas ao login e logout

No papel de	Eu desejo	Para
Visitante	Realizar o login	Acessar a área restrita
Visitante	Realizar o logout	Sair da área restrita

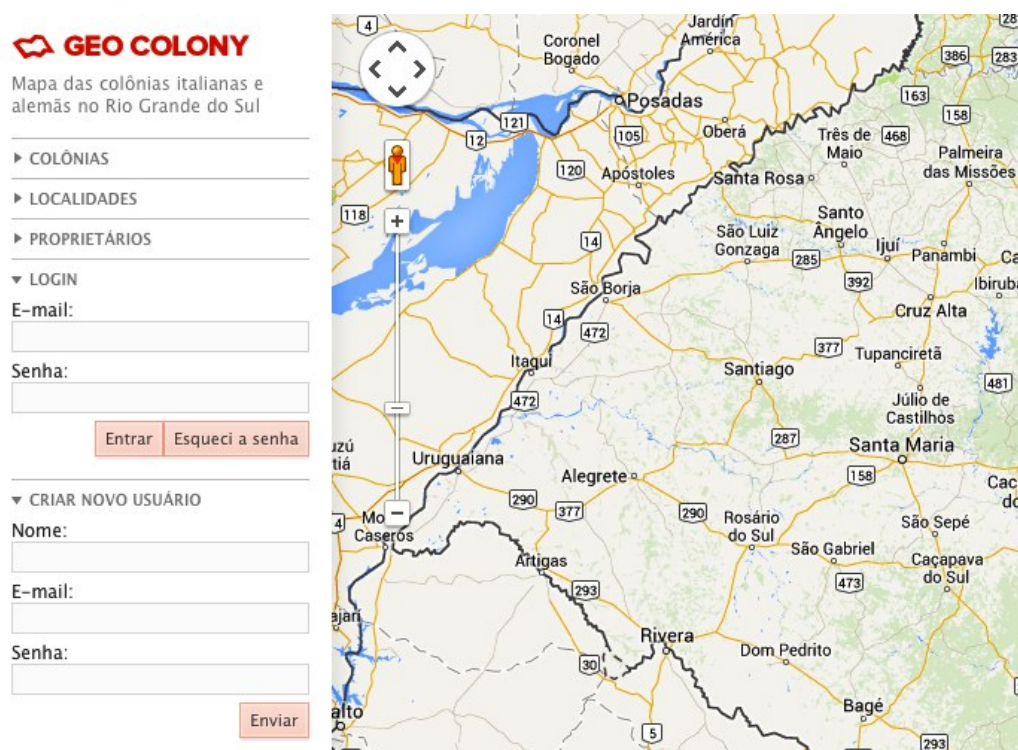
4.3.9 Recuperação de senha

Essa função permite auxiliar ao usuário que não lembra sua senha. O processo envolve redefinir a senha do usuário através de um link por e-mail.

Tabela 4.11: Estórias de usuário relacionadas à recuperação de senha

No papel de	Eu desejo	Para
Visitante	Recuperar minha senha	Poder acessar novamente o sistema

Figura 4.6: Tela inicial da aplicação, com as seções para registro e login



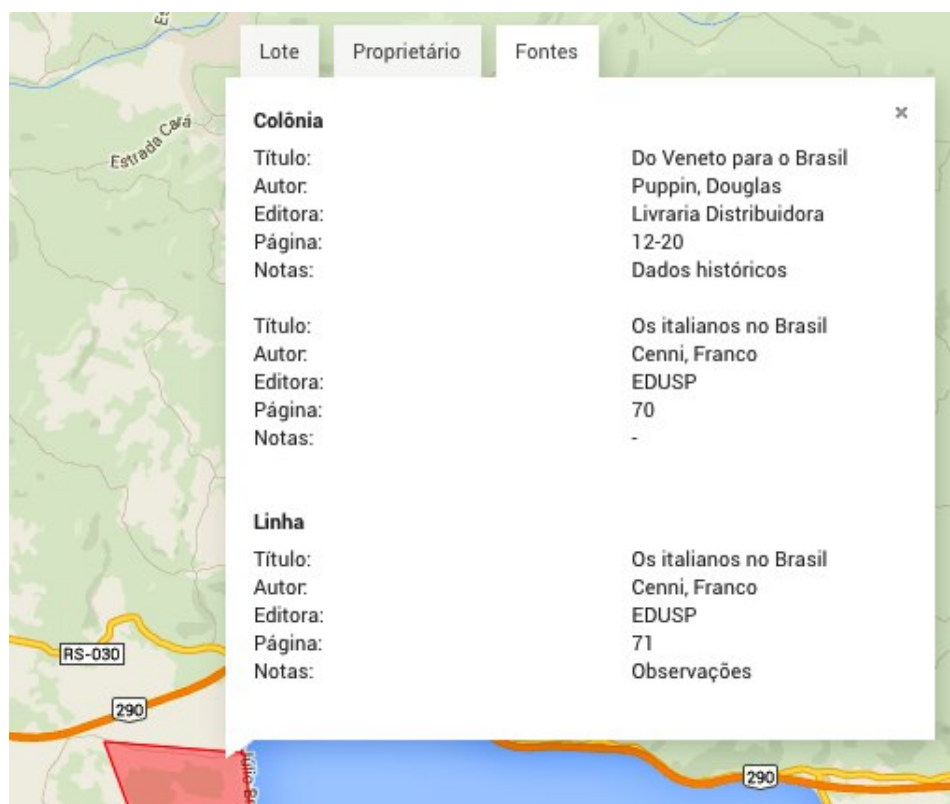
4.3.10 Visualização das fontes de dados

Conforme descrito anteriormente, as informações relacionadas com um registro podem estar acompanhadas de suas fontes de dados. Esta funcionalidade foi criada para possibilitar a visualização de tais fontes pelos visitantes da aplicação.

Tabela 4.12: Estórias de usuário relacionadas à visualização das fontes de dados

No papel de	Eu desejo	Para
Visitante	Visualizar as fontes de dados de um registro	Obter informações bibliográficas de um registro

Figura 4.7: Tela apresentando exemplos de fontes de dados



4.4 Formato de colaboração implementado

Diante das demandas identificadas através das entrevistas com o prof. Heuser, observou-se que a colaboração da aplicação teria um funcionamento semelhante ao encontrado na Wikipedia, permitindo aos usuários que desejam colaborar não tenham dificuldades neste processo.

Essa colaboração possibilita aos usuários manipular as informações contidas na base de dados sem a necessidade de aprovação de outros usuários, tornando o processo mais simplificado. No entanto a aplicação contempla um sistema de histórico para cada registro, de forma análoga a Wikipedia, onde é possível obter informações detalhadas sobre cada revisão, bem como comparar as informações e rejeitar suas modificações. Os colaboradores também tem a opção de receber notificações cada vez que um registro for modificado.

De acordo com as classificações do capítulo 3, o sistema colaborativo implementado é assíncrono, pois não há nenhuma restrição quanto ao tempo, permitindo a colaboração em qualquer momento, e à distância, pois não existem exigências em relação ao local das interações. Durante o planejamento e desenvolvimento do sistema não houveram demandas relacionadas com o processo da escrita colaborativa, portanto o sistema não define a coordenação entre os usuários, caracterizando-o no formato de escrita reativa.

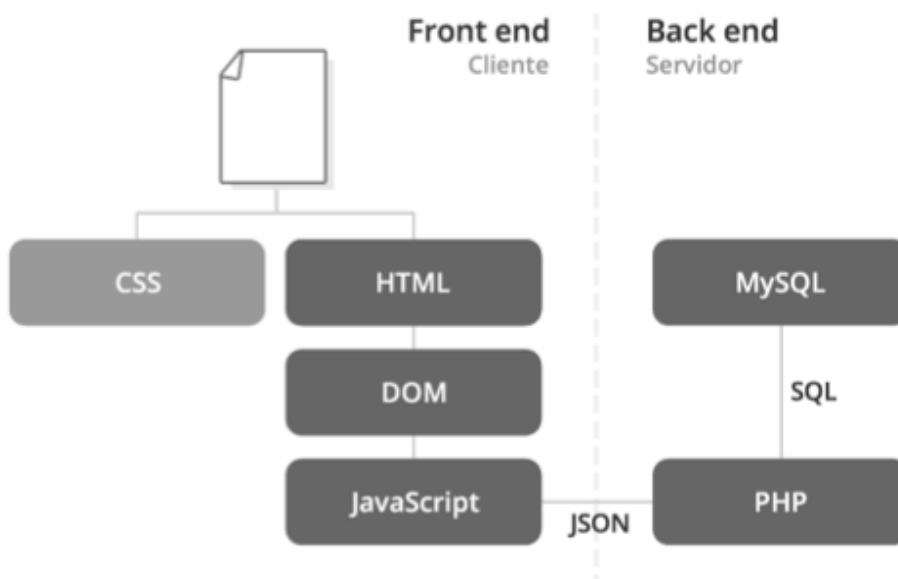
5 IMPLEMENTAÇÃO DA APLICAÇÃO

Este capítulo apresenta detalhes sobre a implementação da solução proposta. Nele são detalhadas algumas funcionalidades, a arquitetura do sistema e seu modelo de dados.

5.1 Arquitetura do sistema

Pela proposta se basear na extensão de uma aplicação prévia e pela maioria da implementação se dar no lado servidor e no banco de dados, não houveram motivos para realizar alterações significativas na arquitetura do sistema. Com isso a solução manteve o modelo cliente-servidor e suas tecnologias, as quais estão resumidas na Figura 5.1.

Figura 5.1: Arquitetura geral da aplicação



Fonte: Emer (2013, p. 33)

5.2 Modelo de dados

A solução implementada exigiu a criação de diversas estruturas no banco de dados da aplicação, visto que a aplicação base permitia apenas a consulta sobre uma base de dados estática, isto é, não possibilitava qualquer tipo de alteração sobre os dados.

A Figura 5.2 a seguir apresenta o diagrama contendo as tabelas e os relacionamentos entre as mesmas. Esse diagrama tem o único propósito de apresentar as tabelas que foram criadas para a solução, pois os relacionamentos não podem ser identificados visualmente devido a

quantidade de obstáculos para as linhas que representam as relações. No entanto, os relacionamentos foram criados com o intuito de manter a integridade das informações. As colunas das tabelas que possuem o prefixo “id_” representam as chaves estrangeiras das relações, vinculadas as colunas “id” das tabelas da outra ponta da relação.

As tabelas foram agrupadas por cores de fundo para facilitar a explicação. O grupo de tabelas sobre o fundo verde contém os registros para as quatro principais entidades da aplicação, contendo as informações mais recentes de cada registro.

O conjunto de tabelas sobre o fundo vermelho serve para informar os usuários que recebem notificações a respeito dos registros de cada entidade principal, visto que os usuários tem a opção de receber ou não as notificações.

As tabelas que possuem o sufixo “_log”, e que estão sobre o fundo laranja, foram criadas a partir de uma adaptação do modelo EAV, visto no capítulo 3, havendo uma tabela para cada entidade principal da aplicação. O propósito de tais tabelas é armazenar os dados dos atributos de cada registro da entidade, desde sua criação até o valor mais recente, servindo de base para o histórico dos registros. Cada tabela possui um identificador relacionado com o registro, um identificador para o atributo em questão, um identificador para a revisão, o valor antigo e novo do atributo.

Tabela 5.1: Exemplo de registro da tabela “colonias_log”

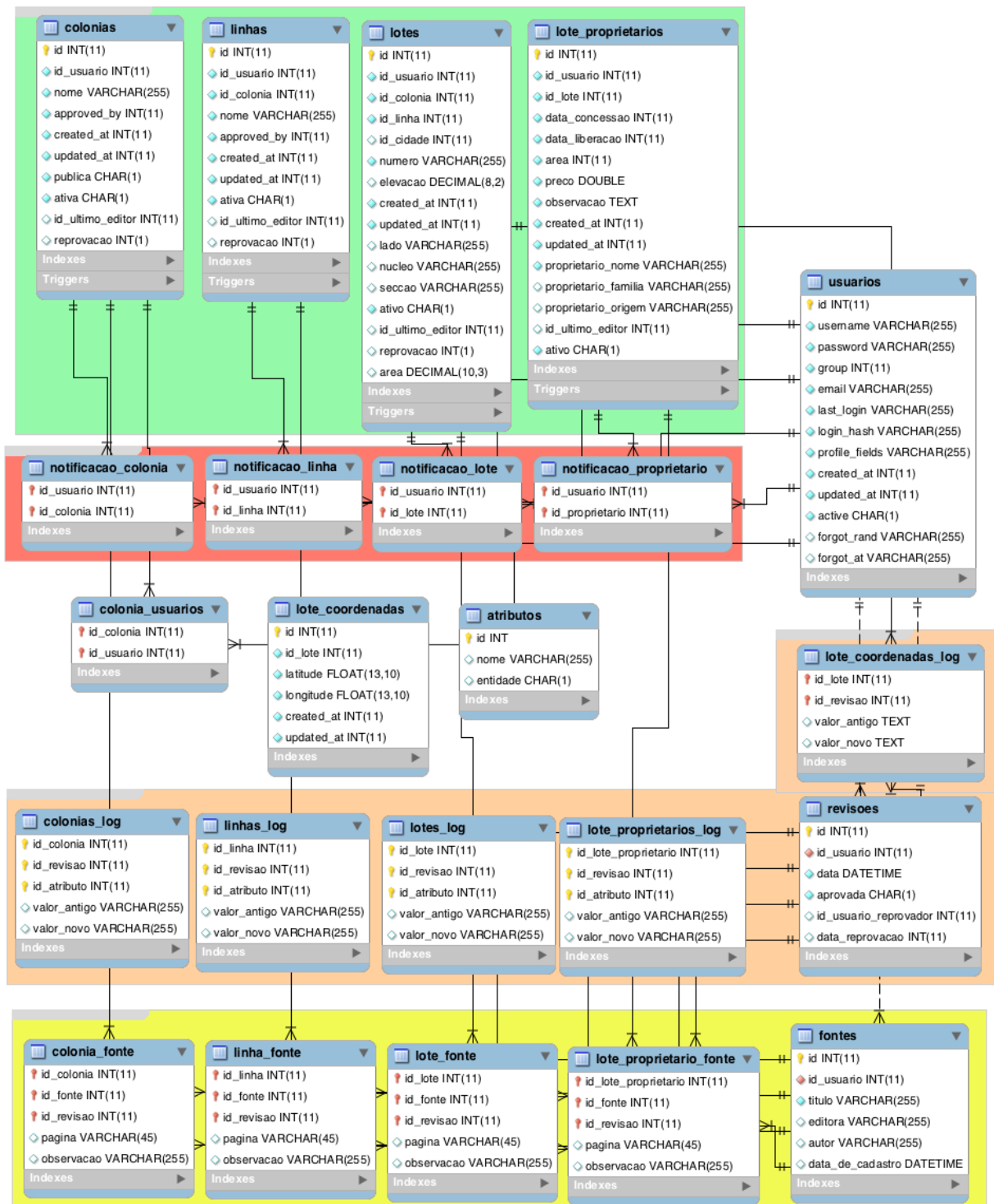
id_colonia	id_revisao	id_atributo	valor_antigo	valor_novo
11	2	5	D. Francisca	Dona Francisca

As informações dessas tabelas são preenchidas automaticamente através do uso de triggers. Visto que as informações alteradas pelos usuários são atualizadas automaticamente, sem necessidade de análise, no momento dessa atualização um trigger é disparado, o qual inclui um registro semelhante ao que consta na Tabela 5.1, salvando os dados que existiam até então para o registro. Decidiu-se manter ambas informações, antigas e novas, no mesmo registro a fim de facilitar no momento de comparação dos dados, bem como quando uma revisão é reprovada, retornando os dados antigos para o registro em questão.

Por fim as tabelas sobre o fundo amarelo armazenam os dados referentes as fontes para as entidades. A tabela “fontes” guarda os dados que identificam as fontes bibliográficas, de forma para evitar a duplicação sobre essas informações. Visto que as fontes estão vinculadas com as

informações inseridas pelos usuários, as tabelas de fonte para as entidades armazenam em qual revisão a fonte foi citada, bem como uma observação opcional do usuário.

Figura 5.2: Modelo entidade relacionamento da aplicação

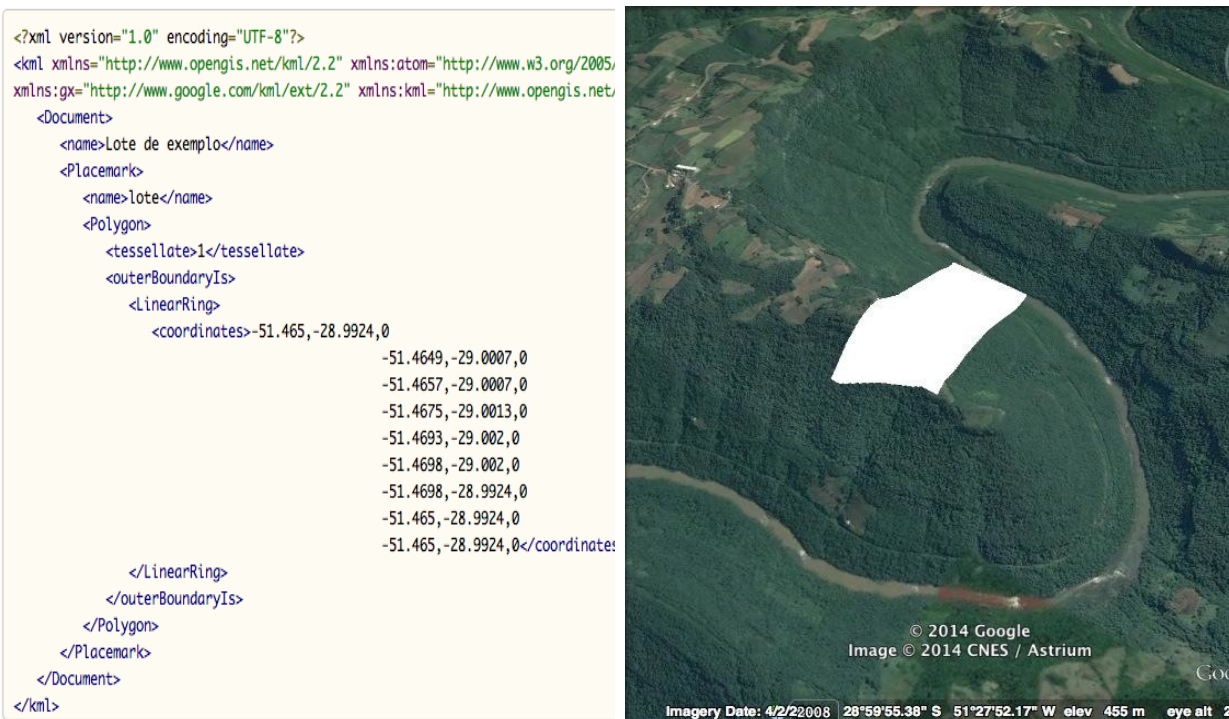


5.3 Implementação de funcionalidades

O capítulo anterior abordou as funcionalidades presentes na aplicação, e dentre estas duas serão detalhadas a seguir. A primeira trata sobre a possibilidade de importar um arquivo KML e a última sobre a obtenção de dados adicionais sobre um lote. Por fim será detalhado a utilização de um recurso do framework FuelPHP na aplicação.

O formato KML é derivado do XML e os dados contidos nestes arquivos representam marcações geográficas, como pontos, polígonos, entre outros. Cada ponto representa uma coordenada geográfica, constituída de uma latitude, longitude e altitude. A solução implementada processa um arquivo KML ao obter tais pontos e inserí-los na base de dados da aplicação, vinculando ao lote em questão. Abaixo é possível visualizar um exemplo de arquivo KML e a respectiva visualização de sua informação no aplicativo Google Earth, onde a região na cor branca representa um lote.

Figura 5.3: Exemplo de arquivo KML e sua visualização geográfica no Google Earth



De forma complementar à funcionalidade anterior, outras informações são obtidas a partir do processamento das coordenadas geográficas de um lote. Com a posse desses dados a aplicação calcula a área e o ponto central do lote. O cálculo do ponto central, realizado através

das médias das extremidades das coordenadas, é importante pois permite obter uma aproximação de duas informações presentes no sistema, a elevação do lote e sua cidade mais próxima. Ambas informações são obtidas através da API Google Maps, que responde com a elevação e dados sobre a localização mais próxima do ponto consultado. A aplicação possui uma tabela que contém as cidades brasileiras, mas também inclui uma cidade quando a localização obtida não consta na tabela.

Para uma das funcionalidades implementadas houve a utilização de um recurso contido no FuelPHP, o framework presente no back end da aplicação. O recurso Eventos disponível no framework permite a utilização de diversos eventos previamente estabelecidos, bem como a possibilidade de criação de novos eventos. Tais eventos são disparados pela aplicação de acordo com sua função, e no momento que são disparados permitem a execução de uma porção de código, geralmente um método de uma classe.

Este recurso foi utilizado para o sistema de notificações, o qual disparava eventos relacionados com a manipulação dos registros das entidades, como uma alteração de dados por exemplo. Ao disparar tal evento, uma classe foi criada para gerenciar tais notificações e encaminhar e-mails informando os usuários sobre o evento ocorrido.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho apresenta uma proposta para a manipulação das informações de uma aplicação com dados georreferenciados através de edições colaborativas. A proposta foi aplicada no sistema de consulta e exibição de dados georreferenciados implementado por (EMER, 2013). O resultado foi uma aplicação capaz de receber modificações sobre seus principais dados, permitindo que usuários interessados em dados históricos sobre a colonização do Rio Grande do Sul possam editar e melhorar seu conteúdo de forma colaborativa.

Dentre as demais funções incorporadas no sistema encontram-se o envio de notificações aos envolvidos quando da alteração nos dados da aplicação, possibilidade de reverter modificações, assim como o rastreamento completo das ações dos usuários sobre os dados. Outra funcionalidade secundária implementada foi a possibilidade de importação de arquivos KML, contendo as coordenadas geográficas referentes a um lote, simplificando o processo de criação e edição das localizações dos lotes.

O projeto conduzido por meio de abordagens ágeis, incluindo o uso de Estórias de Usuário, facilitou o andamento do mesmo, pois permitiu que as funcionalidades fossem priorizadas e entregues de forma incremental, permitindo a utilização e avaliação da aplicação ao longo de seu desenvolvimento, melhor acolhendo eventuais mudanças durante o processo.

Desde a implementação inicial de (DOS SANTOS, 2009) são citadas ideias para o aprimoramento da aplicação objeto deste trabalho, as quais serviram de inspiração para outros trabalhos. Dentre estes trabalhos, o sistema de reputação proposto por (LIMA, 2010) para gerenciar usuários seria um importante complemento ao sistema colaborativo proposto e implementado neste trabalho, aumentando as capacidades da aplicação ao resolver questões referentes a confiança dos dados contidos na aplicação.

Pelo aspecto da colaboração, uma sugestão de melhoria é a implementação de mais artefatos que incentivem a cooperação, como a criação de grupos de usuário, locais para discussão e resolução de conflitos, permitindo mais organização, interação e comunicação entre os usuários da aplicação.

Outra possível solução para trabalho futuro é a adaptação da aplicação para comportar outros tipos de dados georreferenciados, diferentes das colônias, linhas e lotes, visto que existem diversos tipos de aplicações que podem se beneficiar da utilização de dados neste formato.

REFERÊNCIAS

DOS SANTOS, Vinicius Rosa. **Sistema de busca e exibição de dados georreferenciados**. Novembro de 2009.

EMER, Jean Carlo. **Migrando aplicações WEB para plataformas abertas: um estudo de caso**. Maio de 2013.

LIMA, Douglas de Oliveira. **Infra-estrutura para gerenciamento de reputação de usuários e sua aplicação em um caso real**. Novembro de 2010.

FOLLE, Priscila Azevedo. **Editando áreas georreferenciadas no Google Maps**. Julho de 2012.

LOWRY, Paul Benjamin; CURTIS, Aaron; LOWRY, Michelle René. Building a taxonomy and nomenclature of collaborative writing to improve interdisciplinary research and practice. **Journal of Business Communication**, v. 41, n. 1, p. 66-99, 2004.

WILSON, Paul. **Computer supported cooperative work:: An introduction**. Springer, 1991.

APARICIO, Manuela; COSTA, Carlos J. Collaborative systems: characteristics and features. In: **Proceedings of the 30th ACM international conference on Design of communication**. ACM, 2012. p. 141-146.

COLLEMAN, D. **Groupware: Collaborative Strategies for corporate LANs and Intranets**. [S. l.]: Prentice Hall, 1997.

OSTER, Gérald et al. Data consistency for P2P collaborative editing. In: **Proceedings of the 2006 20th anniversary conference on Computer supported cooperative work**. ACM, 2006. p. 259-268.

ELLIS, Clarence A.; GIBBS, Simon J. Concurrency control in groupware systems. **ACM SIGMOD Record**, v. 18, n. 2, p. 399-407, 1989.

ONRUBIA, Javier; ENGEL, Anna. Strategies for collaborative writing and phases of knowledge construction in CSCL environments. **Computers & Education**, v. 53, n. 4, p. 1256-1265, 2009.

ELLIS, Clarence A.; GIBBS, Simon J.; REIN, Gail. Groupware: some issues and experiences. **Communications of the ACM**, v. 34, n. 1, p. 39-58, 1991.

MARENCO, Luis et al. Achieving evolvable Web-database bioscience applications using the EAV/CR framework: recent advances. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 10, n. 5, p. 444-453, 2003.