



INFORMAÇÃO, ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE: REQUISITOS PARA UMA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

INFORMATION TECHNOLOGY, ENGINEERING AND THE ENVIRONMENT: REQUIREMENTS FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION

Eunice Mancebo Rodrigues Fernandes^a; Orlando Longo^b

^a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^b Universidade Federal Fluminense (UFF) – Niterói, RJ, Brasil

Resumo

As organizações, buscando o desenvolvimento de produtos e serviços que se adequem aos requisitos sustentáveis da construção civil, precisam adaptar seus sistemas de informação às novas demandas do mercado. A construção de um repositório de dados foi o objetivo principal, tendo enquanto metodologia uma abordagem qualitativa de natureza aplicada e exploratória. Estabeleceu-se um conjunto de termos/descriptores pertencentes às certificações com ênfase na dimensão “Eficiência Energética” de forma a consolidar a terminologia básica do assunto e sua relação com os marcos legal e normativo. Foi analisada a esfera federal, estadual e municipal com recorte geográfico na cidade do Rio de Janeiro, considerando-se as leis das esferas mencionadas que trazem aderência ao município supracitado. Os termos duplicados foram removidos da listagem original, permanecendo apenas os requisitos ORIGEM e/ou DESCRIÇÃO e/ou EMISSORES. Essa terminologia foi gerada de forma a identificar os termos/descriptores que estarão interagindo no interior da base. Conclui-se que a informação assumiu um caráter extremamente relevante na sociedade contemporânea. Assim, é relevante propiciar mecanismos eficazes e eficientes para que as organizações possam dar o tratamento adequado à informação de forma que ela sirva de apoio às tomadas de decisão.

Palavras-chave: Meio Ambiente, Informação, Engenharia Civil. Construções Sustentáveis.

Abstract

Organizations seeking the development of products and services which are suitable for meeting the sustainable requirements of construction need to adapt their information systems to the new market demands. To create a repository data to apply sustainable Brazilian construction was the main objective of this paper. The approach used was qualitative; an exploratory research was used. A set of descriptors/terms was established according to the certifications with emphasis in the “Energetic efficiency” dimension in order to consolidate the subject basic terminology and its relationship with normative and legal landmarks. Federal, state and municipal laws were analyzed, based specifically on the geographic city of Rio de Janeiro, taking into consideration the legislation which concerns the above mentioned city. The duplicated terms were removed from the original list and only the Origin and/or Description and/or Issuers requirements were maintained. This terminology was created to identify the terms/descriptors that will interact inside the database. We concluded that a set of descriptors/terms was established according to the certifications with emphasis in the “Energetic efficiency” dimension in order to consolidate the subject basic terminology and its relationship with normative and legal landmarks. Federal, state and municipal laws were analyzed, based specifically on the geographic city of Rio de Janeiro, taking into consideration the legislation which concerns the above mentioned city. The duplicated terms were removed from the original list and only the Origin and/or Description and/or Issuers requirements were maintained. This terminology was created to identify the terms/descriptors that will interact inside the database.

Keywords: Environment, Information, Civil Engineering. Sustainable Buildings

1. INTRODUÇÃO

Ao longo de duas décadas, modelos informacionais aplicados à construção civil vêm sendo desenvolvidos com a finalidade de permitir a representação completa ou parcial de atividades desenvolvidas por setores da construção civil. Sua importância está em propiciar a melhoria do sistema

comunicacional, dos serviços e da eficácia e eficiência do mesmo, procurando respostas, diminuindo o grau de insatisfação com perdas e desperdícios. Neste sentido, auxilia a gestão nos processos que envolvem tomadas de decisão, pois interage com os diversos níveis dos setores e do processo da construção de novas unidades habitacionais.

Na esfera da Engenharia, mais especificamente na Engenharia Civil, desde 1994 todas as grandes conferências internacionais destacam a temática “das cidades



sustentáveis”, algo que vem contribuindo para o avanço dos estudos sobre a redução dos impactos da construção civil no meio ambiente. A questão ambiental ganha força quando a imprensa, governo e sociedade buscam de forma incessante relatar os benefícios da implantação dos *Green Buildings*, ou melhor, do uso de determinadas ferramentas que permitem classificar as edificações ditas como sustentáveis. Contudo, para atingir determinados requisitos para obtenção de um selo sustentável, faz-se necessário organizar os dados que serão disponibilizados aos especialistas que estarão projetando as unidades habitacionais sob o viés da sustentabilidade ambiental.

Segundo o *Sustainable Buildings and Climate Change Initiative*, documento elaborado pelo *United Nations Environment Programme* (UNEP, 2012) em escala global, cerca de 40% da energia, 25% da água, 40% dos recursos naturais são utilizados na construção de edifícios. O processo de construção de edifícios também é responsável por cerca de um terço da emissão de gases que promovem o efeito estufa na atmosfera. A atividade da construção civil é uma das principais poluidoras e utilizadoras de recursos naturais não renováveis ciente da sua parcela de contribuição com o agravamento das condições de vida e impacto sobre o meio ambiente.

Entretanto, apesar do grande impacto da atividade no meio ambiente, surgem desafios, tais como: mitigar os efeitos nocivos da indústria da construção civil, promover a construção de prédios socialmente sustentáveis, ajudar na perenidade dos recursos finitos quando da elaboração dos projetos de futuras construções que representam amplas oportunidades de mudanças. Segundo a UNEP, esta atividade representa um segmento que, com a adoção de investimentos em ações práticas, possibilitará a implementação de mecanismos capazes de reduzir os seus impactos negativos sobre o meio ambiente. Por exemplo, o consumo de energia em edifícios pode ser reduzido em cerca de 30 a 80% apenas utilizando das tecnologias e comportamentos voltados para redução do desperdício de energia (UNEP, 2012).

Neste contexto, a indústria da construção civil é um importante ator do ponto de vista do desenvolvimento social e econômico, absorvendo cerca de 111 milhões de pessoas com atividades de trabalho, direta ou indiretamente, ligadas à atividade. Financeiramente o setor apresenta grande relevância e movimenta cerca de 7,5 trilhões de dólares americanos com as suas atividades de Projeto, Planejamento, Suprimentos, Construção e Montagem (ALMEIDA, 2012).

O Relatório Estudo Setorial da Construção – 2011, elaborado pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), informa que o setor da construção civil encontra-se em pleno aquecimento. Dados apontam que, em 2010, a indústria cresceu

10,1%, em comparação ao período de 2009, registrando maior crescimento nas áreas de extração de minerais (15,7%), seguido pela construção civil (11,6%) e indústria de transformação (9,7%). Examinando esses dados apresentados, quatro são os fatores que embasam o crescimento apontado pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil (CBIC); a) aumento do crédito; b) queda nas taxas de juros; c) obras públicas no setor de infraestrutura (Programa de Aceleração do Crescimento) e habitação (Programa Minha Casa, Minha Vida); d) redução de impostos (IBGE, 2012, p. 5). Somam-se a boa fase do setor, o aquecimento da indústria brasileira de construção pesada, a necessidade das obras de infraestrutura nos modais de transportes e logística, “exploração do pré-sal”, eventos Copa do Mundo e Jogos Olímpicos de 2016, que impulsionaram investimentos. Ainda segundo esse relatório, estas aplicações estão direcionadas ao desenvolvimento da matriz energética, à construção de estádios, arenas esportivas, infraestrutura das cidades, reformas em aeroportos, mobilidade urbana, readequação viária e saneamento básico (IBGE, 2012, p. 5).

A partir das considerações acima, esse processo de crescimento do país demanda número significativo de investimentos em áreas estratégicas para o seu desenvolvimento, tais como: a) aumento da oferta de fontes de energia para atendimento à demanda; b) necessidade de recursos não renováveis para produção de unidades habitacionais e alojamento; e c) implementação de práticas sustentáveis na construção de modo a reduzir os impactos gerados por ela no meio ambiente. No entanto, como suavizar esses impactos?

As organizações, buscando o desenvolvimento de produtos e serviços que se adequem aos requisitos sustentáveis da construção civil, precisam adaptar seus sistemas de informação às novas demandas do mercado. Esse novo consumidor traz consigo uma nova consciência ambiental. Outra questão a destacar é o fato do aumento dos recursos tecnológicos. Esse aumento permitiu que os diversos setores tivessem acesso aos mais variados suportes informacionais. Esse acesso, por sua vez, precisa ser gerenciado de forma a permitir uma disseminação do conteúdo de forma eficaz e eficiente. Desta forma, através do uso de ferramentas informacionais como, por exemplo, as bases de dados, os dados são tratados e disponibilizados para que as organizações (setores) possam ter acesso às informações específicas. No caso das metodologias de avaliação ambiental, através da elaboração de um repositório que alinhe as certificações verdes aos aspectos legais e normativos brasileiros, será possível mitigar os impactos provenientes do setor da construção civil alinhando os requisitos necessários para uma construção classificada enquanto “sustentável”.



Atualmente existe uma lacuna importante sobre a organização do conhecimento em Engenharia Civil, e promover práticas metodológicas para tal fim compreende o reconhecimento do problema que servirá como referencial ao atendimento pelas companhias brasileiras de engenharia ao atendimento dos requisitos básicos de legislação e padronização. Assim, cabe este esforço como contribuição ao campo científico da Engenharia Civil; do ponto de vista metodológico, a organização e sistematização do conhecimento existente, de modo a melhorar o processo de tomada de decisões, qualificar a sociedade no geral, bem como apoiar a comunidade científica através de um repositório rico em informações através de uma base colaborativa e de acesso livre. Nessas condições, este trabalho tem por objetivo a construção do depositório de dados – Base de Requisitos para Edificações Brasileiras Sustentáveis – aplicado às edificações brasileiras sustentáveis que têm por objetivo disseminar informações relacionando-as aos aspectos normativos e legais existentes na realidade brasileira, alinhando-os aos critérios de certificação. Igualmente, servirá de apoio a algum modelo informacional de forma a contribuir enquanto uma ferramenta de gestão a ser utilizada por profissionais da área supracitada. A Base de Requisitos para Edificações Brasileiras Sustentáveis (R.E.B.S.) é uma base de dados única de amplo acesso capaz de ampliar o uso de técnicas sustentáveis de construção a todo e qualquer cidadão interessado em construir uma sociedade mais sustentável.

2. MÉTODO

LAKATOS *et* MARCONI (2006) definem método como um “conjunto de atividades sistemáticas e racionais que favorecem o alcance de objetivos, traçando o caminho a ser trilhado, detectando possíveis erros e auxiliando na tomada de decisões do pesquisador”. Esses mesmos autores definem método científico como sendo “conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento”. GIL (2002) destaca, em outra publicação de sua autoria, a existência de dois motivos que levam à pesquisa: razões de cunho intelectual, em que o pesquisador é movido pelo interesse em conhecer algo desconhecido, e de cunho prático, em que a razão para pesquisar decorre do ensejo em buscar o conhecimento e aplicá-lo. Indo ao encontro das caracterizações apontadas por Gil (2002), destaca-se que a presente pesquisa é movida tanto por cunho intelectual como prático. Isto, pois a busca pelo conhecimento desencadeará que o mesmo venha a ser aplicado na prática, como será possível através da construção da base de dados. Através da sistematização dos dados contidos na Base de Requisitos para Edificações Brasileiras Sustentáveis (R.E.B.S.), será possível que as organizações possam gerir melhor a escolha da metodologia de avaliação ambiental de edificações a ser adotada.

Quanto a sua natureza, é uma pesquisa aplicada, tendo em vista gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Assim, buscou-se, preencher a lacuna referente à necessidade de instrumento conceitual que alinhe as metodologias de certificação para edifícios verdes à legislação brasileira em vigor para compreender quão distante os processos de certificação possam estar da realidade brasileira (GIL,1999). Quanto a sua abordagem, é considerado como qualitativa. Assim esta pesquisa compreendeu a análise de documentos e legislação acerca da problemática em tese. Quanto aos objetivos, pode ser considerada descritiva e exploratória. Descritiva, pois buscará descrever a realidade acerca dos critérios de certificação que compõe as metodologias de avaliação de edifícios apresentadas. Igualmente, identificaram-se pontos comuns entre os processos de certificação e a legislação vigente, de modo a compreender o cenário e o assunto de forma abrangente. Exploratória, pois analisou a aderência entre as metodologias de avaliação e a legislação nacional, objetivando aumentar o arcabouço teórico e compreender os principais desafios presentes nesta relação e seus objetivos, de maneira a promover novos estudos e discussões.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa partiu do interesse da autora em suprir a lacuna da falta de organização do conhecimento existente na Engenharia Civil. Para tanto foi necessário fortalecer o arcabouço teórico através de uma densa pesquisa bibliográfica. Essa etapa foi de grande relevância para a elaboração da base de dados, uma vez que ficou evidenciada a falta de instrumentos que sistematizassem a informação e alinhassem os critérios das certificações ao escopo legal e normativo brasileiro. Foram analisadas algumas metodologias de avaliação e certificação de edifícios (HQE; LEED; CASBEE; NRCan&iisBE; NABERS; AQUA; dentre outros) de forma que diversos requisitos de avaliação identificados foram incorporados ao glossário de termos da Base De Requisitos para Edificações Brasileiras Sustentáveis (R.E.B.S.).

Para obter o estado da arte das metodologias de avaliação de edifícios sustentáveis, foram revisadas fontes bibliográficas relacionadas a temas como desenvolvimento sustentável, engenharia verde, *green buildings*, construção sustentável e análise do ciclo de vida de materiais e componentes.

A primeira parte da pesquisa englobou um denso levantamento bibliográfico pelo qual, através da revisão bibliográfica, foram constatados os principais marcos temporais dos assuntos abordados, seus conceitos, aspectos legais e normativos, identificando o referencial teórico acerca da engenharia, arquitetura e construção, conceitos e demarcações temporais de sustentabilidade.



Decorrentes de um estudo bibliométrico, foram levantadas dezessete metodologias internacionais de avaliação de sustentabilidade mais utilizadas, possibilitando refletir e identificar as mais adequadas ao objetivo proposto conforme descritas no quadro 1.

Tabela 1 – Metodologias internacionais de avaliação de sustentabilidade

High Quality in Environment – HQE ² R (Europa);
Leadership in Energy and Environmental Desing– LEED –ND (EUA);
Building Research Establishment Environmental Assessment Method – BREEAM – Ecohomes(ReinoUnido);
Sustainable Building Assessment Tool – SBAT (Africa do Sul);
Alta Qualidade Ambiental – AQUA adaptado para o Brasil do método francês NF Batiments Terciaires HQE;
SBTool (Sustainable Building Tool, consórcio internacional);
CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environment Efficiency, Japão);
Green Globes (Canadá);
Green Calc (Holanda);
Ecoprofile (Noruega),
HK-BEAM (Hong Kong Building Environment Assessment Method, Hong Kong);
BCA-GM (Building and Construction Authority Green Mark, Singapore);
Green Star (Austrália),
NABERS (National Australian Building Environment Rating System);
GOBAS (Green Olympic Building Assessment System, China);
ESGB (Evaluation Standard for Green Building: GB/T 50378-2006, China).
Selo Casa Azul CAIXA (Brasil)

Fonte: Elaborado pelos autores (2014)

Essa etapa foi de grande relevância, uma vez que, através da seleção de documentação existente e análise estruturada dos resultados obtidos, foi possível escolher, de forma não aleatória, quais as certificações a serem adotadas como parâmetro referente aos indicadores de sustentabilidade para o modelo. Foram considerados os critérios de Aulicino (2008) para a escolha das metodologias de avaliação de edifícios sustentáveis a serem utilizadas na pesquisa. Segundo o autor, alguns critérios precisam ser percebidos, tais como: metodologias já aplicadas internacionalmente com bibliografia disponível; metodologias que consideram em sua avaliação aspectos relacionados à edificação e ao seu entorno; facilidade e disponibilidade de acesso ao material bibliográfico bem como à estrutura do método, ou seja, planilhas, lista de verificação, critérios e ponderações, etc.

Com base nesses critérios, foram descartadas as seguintes metodologias: CASBEE, método japonês que identifica apenas critérios relacionados à edificação não se estendendo ao seu entorno, ou melhor, possibilitando uma diferenciação entre os indicadores pertinentes à área urbana,

à vizinhança. Green Star e o Nabers, ambos da Austrália, contudo os métodos são específicos para empreendimentos australianos. Apesar da facilidade de inserção dos dados solicitados pela metodologia, a mesma não é passível de ser aplicada à realidade brasileira, pois os dados, como salienta Aulicino (2008), devem ser australianos.

A segunda parte da pesquisa englobou a definição de categorias. Uma vez identificadas e selecionadas as metodologias que fizeram parte do escopo da pesquisa, ou seja, LEED, AQUA, BREEAM ou Selo Casa Azul CAIXA, elencou-se as dimensões de cada metodologia cujas dimensões alimentaram o depósito de dados – Base de Requisitos para Edificações Brasileiras Sustentáveis (R.E.B.S.).

O próximo procedimento foi o levantamento dos descritores para a elaboração da R.E.B.S. Nesse momento foi realizado um levantamento das plataformas disponíveis com fins de desenvolver a base de dados. Foi escolhida a ferramenta wiki, pois permite uma maior colaboração com as pessoas permitindo que qualquer indivíduo que tenha



interesse na temática possa interagir com a base sendo sua principal vantagem permitir a edição e criação de textos de forma coletiva e livre por meio de uma interface web. Igualmente foi selecionado um software colaborativo de forma a hospedar a ferramenta. Optou-se pelo Media Wiki, que é um programa para criar *wikis* considerado um software livre. Na fase de concepção do modelo, buscou-se harmonizar as dimensões das quatro metodologias de avaliação ambiental e seus requisitos com o marco legal e normativo brasileiro, ou seja, à legislação federal, estadual e municipal do Rio de Janeiro e às normas da ABNT. De forma a concretizar o objetivo desta tese, foi criada a Base de Requisitos para Edificações Brasileiras Sustentáveis (R.E.B.S.) resultante da harmonização dos campos supracitados.

4. BASE DE REQUISITOS PARA EDIFICAÇÕES BRASILEIRAS SUSTENTÁVEIS (R.E.B.S.)

Historicamente, o acesso às informações em uma base de documentos é realizado através da busca por palavras-chave, por meio de navegação em uma lista alfabética de palavras, ou mesmo através de busca sobre outros campos, com valores previamente associados aos documentos. Assim, quando a busca é realizada como descrita no primeiro caso, o uso de operadores booleanos facilita a recuperação de forma precisa, contudo, para o usuário final, a recuperação pode ser falha uma vez que esse usuário não terá acesso ao vocabulário controlado utilizado na alimentação do sistema de informação. Uma listagem nominativa ou alfabética pode apresentar características como a facilidade de agrupar termos, mas não lógica uma vez que deixa de reunir conceitos afins, não permitindo a seleção de termos mais adequados, restringindo a busca a uma palavra por vez.

De forma a permitir um nível mais alto de revocação, alguns sistemas possibilitam que os documentos sejam recuperados a partir de termos significativos presentes no texto de origem. Contudo, mesmo sendo importante em situações específicas, o alto nível de revocação produz ruído na recuperação, uma vez que, quanto maior a revocação, menor o índice de especificação.

Ultimamente, quando se elabora um sistema de informações, busca-se utilizar *frameworks* de forma a propiciar uma recuperação mais precisa e eficaz. Assim, o uso de taxonomias tem sido adotado por permitir acesso através de uma navegação em que os termos se apresentam de forma lógica, apresentando classes, subclasses, sub-subclasses, e assim por diante, podendo ser subdivididos em quantos níveis de especificidade sejam necessários, cada um deles agregando informação sobre os documentos existentes na base (CAMPOS *et* GOMES, 2008).

Na esfera da recuperação e disseminação da informação, é relevante cuidar de alguns fatores. Fatores que propiciarão

uma maior qualidade da recuperação dos termos. Assim é importante construir um vocabulário de forma padronizada, elencar critérios de forma a assegurar consistência na escolha dos termos a serem inseridos no banco de dados, adequar o software às necessidades reais de recuperação dos dados solicitados pelo usuário final.

Taxonomia é, por definição, classificação sistemática. O emprego da taxonomia nos sistemas de informação considera a unidade sistemática (*taxon*) não mais família, gênero, espécie, mas conceitos. Nesse contexto, as classes se apresentam segundo uma ordem lógica, apoiada igualmente em princípios classificatórios. Esses princípios apresentam a finalidade de moldura para organizar e recuperar a informação em organizações. Atuam como mapas conceituais de tópicos existentes em um sistema de recuperação. Parafraseando (Sales *et al.*, 2012), entende-se taxonomia como estruturas classificatórias que ajudam na organização e recuperação de informações. São percebidas como *frameworks* que atuam enquanto mapas conceituais de especificidades exploradas em um sistema de recuperação. Desta forma, é possível inferir que o desenvolvimento de taxonomias para a esfera de negócios “tem sido um dos pilares da gestão da informação e do conhecimento”.

O uso de taxonomias tem sido constantemente aplicado em portais corporativos, bibliotecas digitais e difundido no contexto da “web semântica”. Nesse contexto o uso de taxonomias perpassa a ordenação e classificação da informação através da herança conceitual. Uma máquina pode entender perfeitamente os relacionamentos de generalização e especialização entre as entidades. Bailey (2007) destaca que essas máquinas, ao codificarem os relacionamentos das categorias atribuindo propriedades às classes gerais, passam a entender que as subclasses herdaram estas propriedades. Assim, continua, para um grau de eficácia maior e, naturalmente, para que a web semântica funcione de forma satisfatória, as máquinas precisam ter acesso aos dados estruturados de forma que informações e conjuntos de regras de inferência possam ser consolidados através de ferramentas como as ontologias. Ontologias são mecanismos de destaque uma vez que são formadas por termos e definições, classes e subclasses, relações ou propriedades, axiomas e instâncias (representam os dados).

Enfatiza que o uso de taxonomias em sistemas de informação ajuda a estabelecer uma padronização eficaz para ordenação e classificação de informações, além de permitir que as organizações possam “definir e relacionar atividades agregadoras de valor”. No momento em que a recuperação da informação passa a ser de fácil acesso, o papel da taxonomia possibilita aos usuários aprender com os conceitos. Isso se reflete na estrutura do próprio conceito que, através da hierarquia dos termos constante na taxonomia, pode entender a relação entre eles. Exemplificando: certificações brasileiras, através da hierarquia usada na taxonomia,



podem levar o usuário a aprender os tipos de certificações existentes e suas características no Brasil. Sintetizando, usar o conceito da taxonomia na organização da informação permite inserir, recuperar e transversalizar informações dentro de um sistema de forma lógica (CAMPOS *et* GOMES, 2008).

4.1 Glossário de Termos

Um experimento é composto por variáveis que são classificadas em dependentes e independentes. Estas se referem ao processo de *input* do processo de experimentação. Também são conhecidas por “fatores” e afetam o resultado final do processo. Atribui-se “tratamento” ao valor de fator. Na fase de *output* do processo, estão as variáveis dependentes. São resultantes da atuação dos fatores do experimento e o próprio valor de uma variável dependente é nominado por resultado.

Entre as opções disponíveis para a construção do glossário da Base de Requisitos para Edificações Brasileiras Sustentáveis (R.E.B.S.), foi escolhida a tecnologia *wiki*. Esta tecnologia fornece uma infraestrutura com diversas facilidades reservadas a glossários, incluindo recursos de controle de acesso, navegação, inclusão, alteração e exclusão de termos e definições.

4.2 Wiki: uma ferramenta colaborativa

Com o desenvolvimento das novas tecnologias de informação e comunicação (TIC's), existe maior flexibilidade

de diálogo entre quem cria, elabora e dissemina o conteúdo a ser vinculado com aquele que a recebe. Isso vai ao encontro da possibilidade de maior colaboração, interatividade e dinamização disponibilizada através do desenvolvimento das TIC's. Nesse contexto, os *wikis* aparecem como uma das ferramentas tecnológicas importantes na atualidade, pois permitem que as organizações alavanquem os processos ligados ao conhecimento e se baseiam num servidor que permite aos visitantes efetuarem pequenas mudanças na página rapidamente por meio de uma interface web. É composta de hipertextos e um software colaborativo que a hospede.

Em 1995, Ward Cunningham criou a tecnologia *wiki* que objetivava propiciar uma ferramenta que fosse utilizada por qualquer usuário. Esse usuário não necessariamente teria que dispor de conhecimentos prévios acerca da construção de softwares, poderia ser um leigo no assunto. Assim, através dos *wikis*, foi possível inserir dados na web de forma a alimentar uma base comum de dados. Cunningham denominou esta ferramenta de *Wikiwikiweb*, fazendo uma analogia à palavra *wiki* que em havaiano significa “rápido”.

A ampla divulgação e aceitação dessa ferramenta estão diretamente associadas ao aceite, pelo publico em geral, da Wikipédia, uma enciclopédia compartilhada em ambiente web gerida pela Wikimedia Foundation, empresa que se mantém através de doações como apresentada na figura 1.

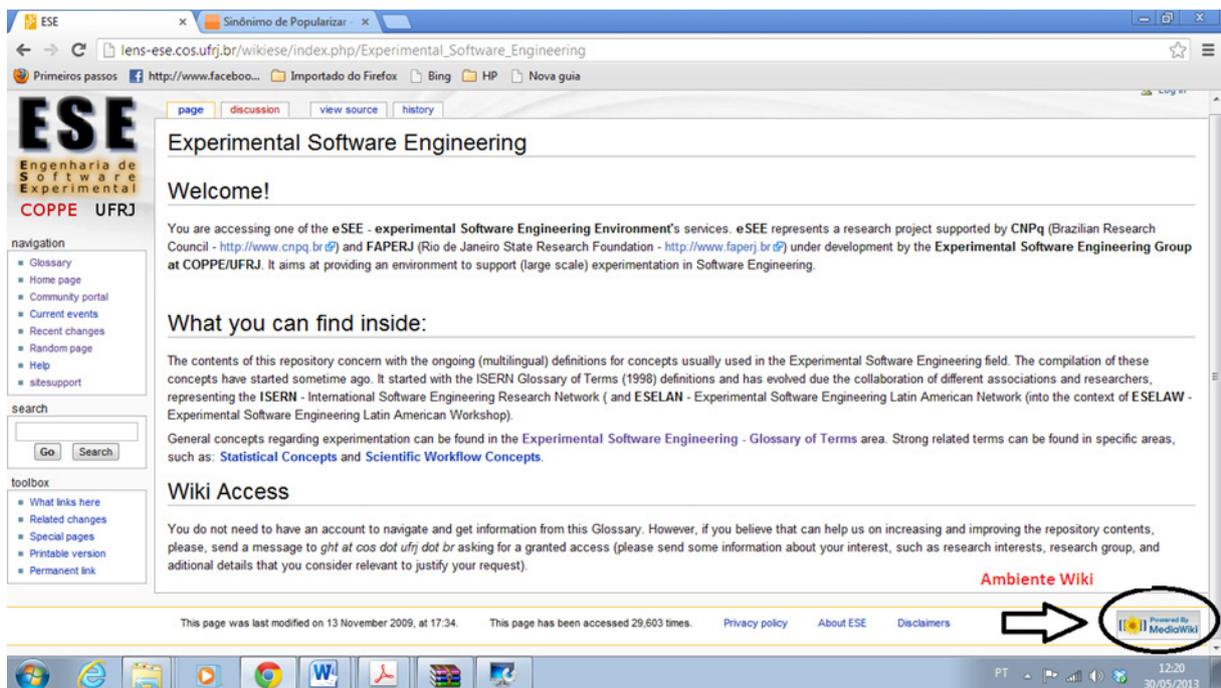


Figura 1 – Exemplo de página gerada pela plataforma WIKI
 Fonte: Engenharia de Software Experimental COPPE/UFRJ (2013)



A estrutura básica dos wikis consiste de um site web em que os colaboradores podem adicionar modificar ou editar conteúdos com um simples clique no botão “editar”. O conteúdo é expandido frequentemente conforme a ocorrência de diferentes colaborações. No entanto, na maioria das vezes, as colaborações não são dispostas perante a ordem no tempo, mas categorizadas considerando o conteúdo publicado. Essa característica facilita o controle de conteúdos e sua gestão (SCHONS, 2008).

4.3 Mediawiki

Há muitos softwares WIKI disponíveis. Dois muito conhecidos são o Dokuwiki e o Mediawiki, este último usado pela Wikipédia. Essa ferramenta é uma das aplicações wikis sendo amplamente usada por apresentar a mesma estrutura da Wikipédia – uma enorme enciclopédia virtual livre em vários idiomas escrita por diversos colaboradores ao redor do mundo – e se baseia no conceito de software livre para processar e apresentar dados armazenados em

seu banco de dados. Esse software tem como características principais a sua interface amigável de uso e seus usuários não necessitam de conhecimentos prévios em informática, sendo possível destacar que, para o usuário final, a diferença entre um site wiki e um site comum decorre que o site wiki oferece duas ferramentas diferenciadas, a saber: a) edição online e coletiva de documentos na internet utilizando uma linguagem simplificada e leve; b) ferramenta relevante para revisar os textos inseridos, que arquiva as versões das modificações inseridas disponibilizando formas de comparação das diferenças entre as versões e c) permite que os textos editados permaneçam online assim que editados, podendo sofrer revisões a qualquer momento, através do uso das ferramentas de revisão.

Branco (2013) observa, ver figura 2, que esse software possibilita uma fácil navegação de forma a viabilizar que cada texto seja formatado rapidamente, uma vez que a barra de ferramentas é acessível e visível ao usuário, facilitando assim o acesso a cada nova contribuição.



Figura 2 - Tela WIKI vazia

Fonte: WEB (2013)

5. DISCUSSÃO

Na cadeia informacional, a busca e posterior recuperação dos termos devem obedecer a critérios descritos quando da sua indexação. Neste contexto, a disseminação de conhecimento torna-se ineficaz quando os termos não recebem um tratamento padronizado, de forma a facilitar a sua recuperação, uma vez que a representação da informação influencia no índice/coeficiente de recuperabilidade dos documentos (LANCASTER, 2003).

Entende-se que as bases de dados e a práticas de indexação devem estar integradas em contextos de catálogos on line a fim de haver uma consistência entre ambos sistemas, a fim de oferecer uma informação precisa ao pesquisador (FUJITA, AGUSTIN LA CRUZ e GÓMEZ DIAZ, 2012). Ou seja, sua indexação e posterior disseminação alcançarão os objetivos propostos caso haja uma integração entre os sistemas no momento de inserção dos termos/descriptores e a saída/output do sistema. É comum verificar que cada pesquisador adapta conceitos e definições de acordo com suas próprias perspectivas. Tal procedimento corrobora negativamente na hora da disseminação da informação, uma vez que existe a necessidade de padronização dos termos/descriptores no

momento de *input*. A não padronização acarreta no atraso do acesso da informação e conseqüente retardo da evolução da área do conhecimento.

Estabeleceu-se um conjunto de termos/descriptores pertencentes às certificações com ênfase na dimensão “Eficiência Energética” de forma a consolidar a terminologia básica do assunto e sua relação com os marcos legais e normativos. Foi analisada a esfera federal, estadual e municipal com recorte geográfico na cidade do Rio de Janeiro, considerando-se as leis das esferas mencionadas que trazem aderência ao município supracitado. Buscou-se amparo teórico em (LANCASTER, 2003) e (LOPES et TRAVASSOS, 2009), pois abordam como elaborar glossários de forma eficiente e eficaz sobre as diferentes categorias de estudo. Nesse momento, de forma a evitar duplicidade de termos, os termos duplicados foram removidos da listagem original permanecendo apenas os requisitos ORIGEM e/ou DESCRIÇÃO e/ou EMISSORES. Essa terminologia foi gerada de forma a identificar os termos/descriptores que estarão interagindo no interior da base, resultando em uma planilha composta com as seguintes colunas, a saber: Descrição – o termo propriamente dito; Federal – quantidade de requisitos de ordem federal; Estadual – quantidade de requisitos de



origem do estado do Rio de Janeiro; Municipal – quantidade de requisitos de origem do município do Rio de Janeiro; e ID – código de identificação do termo na base de dados.

A navegação pela página da base permite que o usuário esteja em diálogo com os campos apresentados. Exemplificando, através da figura 3, caso perceba necessidade de encaminhar uma sugestão, poderá fazer mediante envio ao administrador da base. Ainda na página inicial, existem campos tais como: na parte superior à direita,

encontra-se o campo “pesquisa”. Logo abaixo alguns dados referentes à navegação, como hora, data e quantidade de requisitos já indexados na base. É possível acessar, através do campo “termos mais *linkados*”, a quantidade de requisitos identificados na base bem como, através do campo “termo aleatório”, interagir com um determinado termo/descriptor. No campo “eventos recentes”, o usuário poderá receber informações sobre assuntos que tenham aderência com a temática da base.

Figura 3 – Página Inicial R.E.B.S

Fonte: http://raebs.ecomciencia.com/wiki/P%3C3%A1gina_principal (2014)

Ao longo de sua interatividade com o ambiente, o usuário poderá consultar diversos campos. Exemplificando: iniciar uma pesquisa mediante o termo “eficiência energética”. O usuário irá encontrar mais de 500 requisitos indexados, de acordo com os emissores, termos correlacionados. Essa interatividade entre o usuário e a base permitirá que a informação a ser disseminada possa ser gerenciada de forma adequada, sendo disponibilizada no momento certo ao pesquisador. Essa ação vai ao encontro do que Lancaster (2003) nomina como exaustividade, especificidade, capacidade de revocação e capacidade de precisão do sistema. O nível de exaustividade é uma medida de extensão em que todos os assuntos discutidos em um certo documento são reconhecidos na operação de indexação e traduzidos na linguagem do sistema. Está diretamente ligada à quantidade de termos atribuídos enquanto descritores do assunto do documento de forma a identificarmos que, quanto mais exaustiva for a indexação, mais termos serão empregados. O nível de especificidade compreende a extensão em que o sistema nos permite ser precisos ao especificarmos o assunto de um documento que estejamos processando. De forma associada aos níveis anteriormente mencionados,

está o grau de precisão e revocação do sistema. A revocação incide no quantitativo de documentos recuperados pelo sistema, ou seja, aumentando o número de documentos de uma classe enquanto o grau de precisão, indica-se a proporção de documentos relevantes recuperados.

Os níveis de exaustividade, revocação e precisão de um sistema estão intrinsecamente relacionados, pois a indexação de forma exaustiva denotara em um grau de revocação maior, permitindo, na busca, a recuperação de um número grande de documentos inversamente proporcional à precisão, que será menor, levando à conclusão de que, quanto maior a exaustividade, menor a precisão e maior a revocação e, quanto maior a especificidade, menor a revocação e maior a precisão.

6. CONCLUSÃO

Atualmente a sociedade encontra-se pautada no fator informação. Esta funciona como elemento que agrega valor às organizações e à sociedade como um todo. A informação assumiu um caráter extremamente relevante na



sociedade contemporânea, principalmente quando se tem a perspectiva de, através dela, atingir objetivos voltados ao desenvolvimento social, político e econômico. Assim, é relevante propiciar mecanismos eficazes e eficientes para que as organizações possam dar o tratamento adequado à informação de forma que ela sirva de apoio às tomadas de decisão. Nesse aspecto, os diversos grupos sociais que compõem a sociedade necessitam de informação para a tomada de decisão.

Manter uma base de dados é tarefa infinita, pois a quantidade de informação produzida é algo intangível. A cada instante novas leis, normas e regimentos são criados. A R.E.B.S é uma base que funciona como repositório de informação construída a partir da ferramenta *wiki*. Bases de dados são compreendidas como fontes de informação eletrônicas, pesquisáveis de modo interativo com um computador, não sendo possível esgotar o assunto uma vez que tudo que venha a ser criado e associado ao município do Rio de Janeiro precisará ser direcionado ao repositório da base.

7. REFERÊNCIAS

- ABNT (2005), NBR 15.220: Desempenho Térmico para Edificações – Parte 2, Rio de Janeiro: [s.n.].
- ACCIOLO, S.; PEREIRA, M. D. L. D.; CHIARI, M.(2010) As dimensões da sustentabilidade e suas possibilidades de utilização nas políticas públicas. In: _____ V ANPPAS. Florianópolis - Santa Catarina - Brasil: [s.n.].
- ADAMS, K. (2002) The semantic web: differentiating between taxonomies and ontologies. Online, 20-24.
- ALMEIDA, F. (2012) Desenvolvimento Sustentável 2012-2050: visão, rumos e contradições, Rio de Janeiro: Elsevier.
- ARAÚJO, M. A. (2010) A moderna construção sustentável. www.idhea.com.br. (Acesso em 08 de dezembro de 2013).
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2004) NBR ISO 14.042 Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida: Avaliação de impacto do ciclo de vida. Rio de Janeiro: ABNT.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2005) NBR ISO 14.043 Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida: Interpretação do ciclo de vida. Rio de Janeiro: ABNT.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2011) História da normalização brasileira. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- AULICINO, P. (2008), Análise de métodos de avaliação de sustentabilidade do ambiente construído: o caso dos conjuntos habitacionais, Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo.
- BAILEY, K. D. (2013) Typologies and taxonomies: an introduction to classification techniques. <http://www.sagepub.com/booksProdDesc.nav?contribId=502366&prodId=Book4445> (Acesso em 08 de março de 2014).
- BRANCO, R. (2013), Ontologias para o levantamento e avaliação de aspectos e impactos ambientais oriundos de empreendimentos de engenharia – proposição de um modelo conceitual [S.l.], Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Fluminense, Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Rio de Janeiro.
- BRASIL (2013), CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO, PORTAL DA TRANSPARÊNCIA, COPA 2014.
- BREEAM, BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT METHOD (2008), BREEAM Multi-Residential – Acessor Manual, Reino Unido, disponível em: http://www.breeam.org/filelibrary/SD5064_2_0_BREEAM_Multi-Residential_2008 (Acesso em 08 de dezembro de 2013).
- CAMPOS, M. L. D. A.; GOMES, H. E. (2008), Taxonomia e Classificação: o princípio de categorização, Data Grama Zero.
- CARSON, R.(2010) Primavera Silenciosa. São Paulo: Gaia.
- FUJITA, M. S. L.; AGUSTIN LA CRUZ, M. D. C.; GÓMEZ DIAZ, R. (2012) A situação atual da indexação nas tarefas bibliotecárias. Perspectivas em Ciência da Informação, Belo Horizonte, 17. 94-109.
- GIL, A. C. (2002), Como elaborar projetos de pesquisa, 4. ed., Atlas, São Paulo.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2012), Publicações que abordam Desenvolvimento Sustentável serão lançadas na Rio+20, Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/noticias>.
- JOHN, V. M.; AGOPYAN, V.(2012) Construção sustentável: mitos, desafios e oportunidades. In: ALMEIDA, F. Desenvolvimento Sustentável 2012-2050. Rio de Janeiro: Elsevier. p. 255.
- LAKATOS, E. M., MARCONI, M. de A. (2006), Fundamentos de metodologia científica, 6. ed., 3. reimpr., Atlas, São Paulo.
- LANCASTER, F. W. (2003), Indexação e resumos: teoria e prática, Briquet de Lemos Livros, Brasília, 347 p.
- LOPES, V. P.; TRAVASSOS, G. H. (2011), “Experimentação em Engenharia de Software: Glossário de Termos”, Proceedings of 6th Experimental Software: Engineering Latin American Workshop, São Carlos, SP - Brazil, 11-13, 50-61.
- MANCIBO, E.; LONGO, O.; PEREIRA, L. (2011) Qualidade de Vida no trabalho : perspectivas do setor hoteleiro da cidade do Rio de Janeiro. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TOURISM & MANAGEMENT STUDIES;vol. I – International Conference on Tourism & Management Studies – Algarve.



SALES, L. F.; SAYÃO, L. F.; MOTTA, D. F. D. (2012), "Modelagem de Relações Conceituais para a Área Nuclear", *ONTOBRAS-MOST*, 182-187.

SCHONS, C. H. (2008), "A contribuição dos wikis como ferramentas de colaboração de suporte à gestão do conhecimento organizacional", *Informação e Sociedade: Estudos*.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2012), *Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication*, UNEP, Nairobi.