

Green Building no fomento da sustentabilidade em edificações

Matheus Pedrosa Paiva (UFC) mateus71314@gmail.com
Wladia Raianny Melo Queiroz (IFCE) raiannymelo@hotmail.com
Ana Mara da Rocha Campos (FANOR) maracampos86@gmail.com

Resumo

Green Buildings são edificações concebidas de modo sustentável e ecologicamente responsável. Seu conceito abrange assim um conjunto de práticas que objetiva a eficiência no ciclo de vida das edificações. Este trabalho objetiva abordar, através de revisão de literatura, os aspectos principais relacionados às construções verdes. A metodologia deste estudo consiste da consulta a diversos materiais bibliográficos, a fim de sucintamente descrever os seus principais aspectos, importantes para o entendimento do tema. Green Buildings é um tema já com certa disseminação, mas uma melhor compreensão pela sociedade do seu conteúdo se faz necessária. É necessário, portanto, uma maior conscientização, para estimular mais ampla adoção por parte do mercado.

Palavras chave: Green Building, Sustentabilidade, Edificações.

Green Building in development of sustainability in buildings

Abstract

Green Buildings are buildings designed in a sustainable and ecologically responsible way. Its concept thus encompasses a set of practices aimed at efficiency in the life cycle of buildings. This work aims to approach, through a literature review, the main aspects related to green buildings. The methodology of this study consists of the consultation of several bibliographic materials, in order to briefly describe its main aspects, important for the understanding of the theme. Green Buildings is a theme with a certain dissemination, but a better understanding by society of its content becomes necessary. Greater awareness is therefore needed to encourage more widespread adoption by the market.

Key-words: Green Building, Sustainability, Buildings.

1. Introdução

A cadeia da construção civil é um dos maiores consumidores de matérias-primas naturais. A cada ano mais e mais recursos naturais têm sido extraídos para atender as demandas deste setor. A indústria da construção civil, no entanto, para desenvolver suas obras deve procurar soluções de maior eficiência no uso dos recursos naturais disponíveis, visando diminuir os impactos ambientais gerados por suas atividades. Dessa forma, seu desafio é buscar implementar novas práticas, abrangendo todas as etapas do ciclo de vida das obras (MOTTA e AGUILAR; 2009).

Sendo assim, a construção civil, ciente da necessidade de preservar o meio ambiente e de fomentar práticas mais sustentáveis em suas obras, está gradualmente melhorando o aspecto da sustentabilidade em seus empreendimentos, o que, nos últimos anos, resultou na criação das *Green Buildings* (construções verdes).

Segundo Cabral *et al.* (2013), estas construções, as *Green Buildings*, são edificações concebidas de modo ecologicamente responsável. Seu conceito não considera apenas o modo como se constrói, mas abrange um conjunto de práticas que objetiva a eficiência no ciclo de vida das edificações como um todo.

Com base na justificativa apresentada, este trabalho tem como objetivo tratar dos aspectos mais relevantes referentes ao tema das *Green Buildings*, baseando-se em revisão de literatura. Seus tópicos tratam de temas cruciais para o entendimento desta nova filosofia de construção, cada vez mais presente nas obras.

2. Gestão ambiental

Segundo Bonelli (2015), a gestão ambiental consiste de um conjunto de medidas e procedimentos que intentam mitigar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente. A gestão ambiental nas obras, para ser eficaz, deve abranger desde a fase de concepção do projeto até a fase em que se faz a eliminação efetiva e contínua dos resíduos gerados pelo empreendimento depois de implantado, durante toda sua vida útil. Ela exige, como premissa básica, um comprometimento da alta direção das empresas e através delas se deve estabelecer uma política ambiental para reger suas práticas, que irá norteá-las dentro da ótica de se implementar construções mais sustentáveis.

3. Desenvolvimento sustentável

Segundo Cabral *et al.* (2013), embora haja muitas definições para a compreensão do que é desenvolvimento sustentável, todas elas apontam que é insustentável o modo como a humanidade vem se relacionando com o meio ambiente. O desenvolvimento dos países assim, ao longo da história, tem ocorrido às custas do consumo excessivo de seus recursos, cada vez mais escassos.

Em virtude disso, a ONU, em 1987, fundamentada no Relatório Brundtland, adotou como conceito de desenvolvimento sustentável como sendo “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (CABRAL *et al.*, 2013).

Segundo Patzlaff (2009), o desenvolvimento sustentável é essencial, pois a crise ambiental atual no mundo, sem precedentes, ameaça a sobrevivência da humanidade, compelindo a mesma a se desenvolver de modo sustentável, para se perpetuar. Por isso, o desenvolvimento sustentável vem como uma forma, fundamentada nas dimensões econômica, social e ambiental, para maximizar o bem-estar humano minimizando os impactos decorrentes de suas atividades sobre a natureza. Sendo assim, o desenvolvimento sustentável não é mais apenas uma bandeira de ecologistas, mas se tornou uma preocupação real para todos os segmentos da sociedade, incluindo a indústria da construção civil.

4. Projetos sustentáveis

Para haver projetos sustentáveis de edificações, é preciso que haja na hora de projetar uma visão holística que perceba o edifício como um todo. Frequentemente, no entanto, as fases de implementação de uma obra são trabalhadas de modo sucessivo, uma após outra, possibilitando a ocorrência de incompatibilidades e falhas construtivas, que, por sua vez, culminarão em impactos ambientais negativos.

Reforçando esta ideia, Deeke e Casagrande Júnior (2008) afirmam que

Para uma edificação sustentável bem sucedida, é preciso que os todos os profissionais envolvidos compreendam a edificação com um pensamento sistêmico, como projeto integrado, em que as etapas deixam de ser lineares e os diversos profissionais interagem em todo o processo. Os responsáveis pelos projetos complementares devem ser consultados durante a criação, e não somente após a conclusão do projeto executivo, como habitualmente ocorre.

Com base nisso, devido cada obra ter suas particularidades e exigir soluções diferenciadas em muitos casos, é imprescindível que haja a integração de profissionais de diversas especialidades na concepção de projetos em todo o seu tempo de desenvolvimento, para haver êxito no fomento de projetos sustentáveis (CASAGRANDE et al, 2008).

5. Construções sustentáveis e Green Buildings

A concepção de uma edificação comum, em todo o seu ciclo de vida, no geral, envolve desperdício de água e de diversos materiais, gera resíduos, consome energia e emite poluentes na atmosfera. Esses, dentre outros impactos, são de ocorrência rotineira nas obras. Esse é o motivo pelo qual então tem sido necessário, nos últimos anos, fomentar construções mais sustentáveis (ver Figura 1 e 2).



Figura 1 – Exemplo de construção sustentável: Eldorado Business Tower (SP)



Figura 2 – Exemplo de construção sustentável: Escola Ilha da Juventude (SP)

Segundo Partzloff (2009), construções sustentáveis são definidas como construções que visam, desde a fase de projeto, um balanço entre fatores econômicos e o compromisso com o ambiente e a sociedade. Essas edificações procuram compensar tudo aquilo que consomem através do que produzem ou reutilizam. Para essa finalidade, segundo Leite (2011), é necessário tomar algumas medidas, tais como: evitar retrabalhos e desperdícios, racionalizar o consumo dos recursos energéticos e da água, reciclar e reutilizar materiais, entre outras formas.

Incorporado ao conceito de construção sustentável, o Green Building (construção verde) é um termo que denomina edifícios construídos de acordo com os padrões sustentáveis reconhecidos por instituições que emitem certificações verdes. Estes edifícios tem como objetivo atender os seguintes requisitos, que são os principais e mais comuns exigidos por estas entidades: local sustentável, eficiência de água, eficiência de energia, conservação dos materiais e dos recursos, e qualidade ambiental interna (LEITE, 2011). A Figura 3 abaixo representa estes elementos.



Figura 3 – Elementos de um edifício verde

Estes elementos, fundamentais na concepção de edifícios verdes, são implementados, como antes mencionado, em todo o ciclo de vida da edificação, e isso abrange as etapas de concepção, execução, operação, manutenção e demolição. Isso se traduz através de práticas sustentáveis durante a obra.

Estas práticas ainda hoje estão incipientes em muitas empresas, mas, apesar de todas as adversidades, elas tem tido uma adesão cada vez maior, pois a busca por certificações que atestem a responsabilidade social e ecológica em empreiteiras tem se tornado uma exigência. Esse tipo de ação, dessa forma, está sendo gradualmente reconhecida como um diferencial no mercado, uma estratégia de marketing eficaz, visto que o mercado consumidor está mais consciente da importância de se consumir produtos mais ecologicamente responsáveis (CABRAL et al, 2013).

6. Certificações verdes

Segundo Cabral et al. (2013), quanto mais se populariza a ideia da preservação ambiental, mais se torna relevante atentar para a questão verde como sendo um diferencial no mercado, um fator de marketing realmente atrativo e convincente para o público consumidor, que deseja mais sustentabilidade no que é produzido. Na Indústria da Construção Civil isso não é diferente.

No mundo, existem órgãos certificadores com destaque mundial na construção sustentável, conforme se verifica na Tabela 1 abaixo:

País	Certificação	Situação
Alemanha	Certificação alemã para construções sustentáveis	Desenvolvida pelo Conselho Alemão de Edificações Sustentáveis junto com o Ministério Federal de Transportes, Edificações e Urbanismo com a intenção de planejar e avaliar os edifícios em sua qualidade.
Austrália	Green Star	O <i>Green Building Council of Austrália - GBCA</i> foi formado em 2002, apoiado pelo governo e pelas indústrias locais com os objetivos de promover a sustentabilidade por meio de programas de construção sustentável, tecnologias, práticas de projeto e operação e integrar as iniciativas em todas as fases de projeto, construção e operação.
Brasil	LEED	O Green Building Council Brasil – GBC Brasil, filiado ao World Green Building Council, lançado em julho de 2007, apoia a transformação de toda cadeia produtiva da construção civil;
	Aqua (HQE)	Certificação dada pela Fundação Vanzolini. O sistema Aqua foi lançado em 03/04/2009 e trabalha com a metodologia francesa <i>Haute Qualité Environnementale - HQE</i> adaptada à realidade brasileira. Lançado em 08/03/07 o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) tem como intuito contribuir para a promoção do desenvolvimento sustentável por meio da geração e disseminação de conhecimento e da mobilização da cadeia produtiva da construção civil, de seus clientes e consumidores.
	Procel Edifica	Esta etiquetagem é um subprograma do Governo Federal, tem como missão a promoção da eficiência energética nas

		edificações brasileiras, visando a redução do consumo de energia elétrica.
	Sustentax	Selo desenvolvido pelo Grupo Sustentax a fim de identificar e reconhecer a qualidade ambiental de produtos e serviços prestados por empresas construtoras e incorporadoras.
Canadá	LEED Canadá	O <i>Canadian Green Building Council – CGBC</i> foi fundado em 2002. Formado pela coalisão de representantes de vários segmentos da indústria da construção tem por objetivo acelerar o projeto e construção de edifícios sustentáveis.
China	CASBEE japonês	O Conselho de Defesa de Recursos Naturais tem trabalhado na promoção de conselhos regionais, bem como nacional. Como exemplo, pode-se citar o de Shangai, o primeiro conselho a ser criado. Este conselho, junto com os Ministros da Construção e da Ciência e Tecnologia trabalham para fazer a adaptação do LEED para padrões locais. Este conselho ainda trabalhou com os EUA em projetos demonstrativos com atrativo das olimpíadas de 2008.
Hong-Kong	<i>Hong Kong Building Environmental Assessment Method - HK-BEAM</i>	- <i>Professional Green Building Council</i> , organização não governamental, instituto de pesquisa e educação com intuito de promover um ambiente sustentável nas edificações. Formado em 2002 com a junção de profissionais de arquitetura e engenharia; - <i>Business Environment Council – BEC</i> , associação independente estabelecida em 1989, com o objetivo de promover o desenvolvimento ambiental e sustentável, oferecendo soluções sustentáveis e treinamento. É uma ramificação do <i>World Business Council for Sustainable Development</i> ; - <i>The Building Department of the Hong Kong Special Administrative Region – HKSAR</i> O sistema de avaliação foi adaptação do BREEAM 93.
Índia	LEED	O conselho local CII-Godrej GBC é um consórcio entre a Confederação das Indústrias da Índia, o governo do estado de Andhra Pradesh, House of Godrej, com suporte da Agência para Desenvolvimento Internacional dos EUA. Entre os serviços oferecidos estão a implementação do LEED, ISO14001 e OHSAS18001.
Japão	CASBEE	Formado em 1998, com objetivo principal a redução dos impactos ambientais nas construções ao longo das fases de planejamento, construção e disposição final de resíduos.
Coréia do Sul	Padrão coreano de construção sustentável	Fundado para avaliar e testar o sistema de avaliação coreano, estabelecendo assim um método para medir o desempenho ambiental próprio considerando toda a edificação de uma perspectiva de ciclo de vida.
Nova Zelândia	<i>Green Star NZ</i>	Desenvolvido pelo <i>New Zealand Green Building Council - NZGBC</i> junto com a indústria da construção civil.
Singapura	<i>Green Mark</i>	O conselho ainda está em estágio inicial de formação. O sistema de certificação foi lançado em janeiro de 2005 para promover o desenvolvimento sustentável no ambiente construído, bem como difundir o conhecimento entre incorporadores, projetistas e construtores quando da concepção e execução do projeto. Abrange novas construções e edifícios existentes.
Taiwan	<i>Ecology Environmental Waste reduction</i>	Foi lançado em janeiro de 2005. O foco do conselho é o desenvolvimento da construção civil com proteção ambiental, promovendo construções sustentáveis. Estas

	<i>and Health - EEWB</i>	construções têm um capítulo especial no código nacional de obras. O sistema de avaliação de avaliação próprio foi criado em 2001.
México	Usa o LEED original, mas objetiva metodologia própria	<i>Mexico Green Building Council</i> é membro oficial do <i>World Green Building Council - WorldGBC</i> e afiliado ao <i>International Initiative for a Sustainable Built Environment - IISBE</i> .
Emirados Árabes	LEED	Formado em 2006 com o objetivo de estabelecer princípios de sustentabilidade para edificações de modo a proteger o meio ambiente e assegurar a sustentabilidade nos Emirados Árabes Unidos.
Reino Unido	<i>Building Research Environmental Assessment Method - BREEAM</i>	O Conselho tem por missão a melhora significativa do ambiente construído pela transformação radical na forma de planejamento, construção, manutenção e operação dos edifícios. Formado por um grupo multidisciplinar, chamado <i>EAC (Environmental Assessment Consortium)</i> , de consultores especialistas em projetos ambientais e eficiência energética. Promovem, entre outros serviços, consultoria no uso do BREEAM. Este sistema foi o pioneiro e lançou bases de todos os sistemas de avaliação.
EUA	LEED	Criado com o objetivo de promover edifícios responsáveis, lucrativos e mais saudáveis para se trabalhar e viver. Participam dele todos os setores da cadeia produtiva da indústria da construção civil. O LEED é o mais comercial dos sistemas existentes, usado em vários países e foi inspirado no BREEAM do Reino Unido.

Fonte: Pardini, 2009, *apud* Pontes, 2010.

Tabela 1 – Principais sistemas de certificação ambiental

Segundo Cabral et al. (2013) ainda, as certificações hoje existentes para dar o status de ecologicamente responsável às obras são cada vez mais visadas pelas empresas. No Brasil, conforme apresenta a Tabela 1, os selos que comprovam a sustentabilidade dos edifícios mais comuns são: Selo Caixa Azul, o SUSTENTAX, o BREEAM, o HQE, o LEED e o AQUA, sendo estes dois últimos os mais conhecidos.

O selo LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), segundo Leite (2011), é uma certificação que visa avaliar o desempenho ambiental de um empreendimento, levando em consideração o seu ciclo de vida, com base nos seguintes critérios de desempenho: energia, água, redução de emissão de CO₂, qualidade do interior dos ambientes, uso de recursos naturais e impactos ambientais. A certificação acontece em níveis que quantificam o grau de proteção ambiental obtido no empreendimento.

O selo AQUA (Alta Qualidade Ambiental) de certificação, por sua vez, é a versão brasileira do HQE, um sistema de avaliação francês, o qual define a qualidade ambiental como sendo resultante da aptidão para satisfazer as necessidades de dar resposta aos impactos ambientais sobre o ambiente exterior, promovendo a criação de ambientes interiores confortáveis e sãos (LEITE, 2011).

7. Práticas construtivas em Green Buildings

Há diversos exemplos de práticas que podem ser implementadas na construção de edifícios verdes, para reduzir os impactos ambientais no meio ambiente, proporcionando ao mesmo tempo bem-estar para as pessoas e harmonização com seu entorno (BARROS e BASTOS, 2015; CABRAL et al, 2013). A seguir são alistados alguns exemplos de práticas adotadas:

- Planejamento na escolha do local da construção: a escolha do local de construção do empreendimento deve priorizar áreas urbanizadas com infraestrutura consolidada e com serviços básicos acessíveis na região, conservando áreas naturais existentes e restaurando habitats. Os sistemas locais de drenagem urbana, esgotamento sanitário, abastecimento de água, coleta de lixo, fornecimento de energia elétrica, viário, de transporte coletivo, entre outros, são imprescindíveis para possibilitar as condições do ambiente a ser construído;
- Gestão da obra durante sua execução de modo ecologicamente responsável: no canteiro de obras, os impactos ambientais na construção de uma edificação devem ser evitados o máximo possível. Deve se evitar, por exemplo: erosão do solo, contaminação de cursos d'água e lençóis freáticos, poluição do ar por emissão de poeira, fumaça e outros poluentes; redução de ruídos, que possam causar transtornos a vizinhança do local; etc.
- Plano de gerenciamento de resíduos: durante a obra, é importante evitar a produção excessiva de resíduos, diminuindo o desperdício e reutilizando o que pode ser aproveitado. Um exemplo de prática sustentável é a utilização de resíduo de construção e demolição (RCD) na produção de concreto. Também, após a obra, é necessário um plano de coleta seletiva do lixo gerado;
- Otimização do uso da água: a água descartada durante as atividades humanas comuns pode ser captada, tratada e utilizada para outros fins, como irrigação, uso em sanitários, lavagem de equipamentos, limpezas domésticas, sem comprometer a saúde

dos seus usuários. Além disso, a água proveniente da chuva de outras fontes pode ser tratada e utilizada;

- Utilização de pavimentos permeáveis: os benefícios da adoção de pavimentos permeáveis incluem a infiltração da água no solo, contribuindo para um melhor ciclo hídrico; diminuição dos eventos de inundação urbana; diminuição do carreamento de lixo e integração estética com o ambiente. São muito usados em estacionamentos, calçadas e pátios residenciais (ver Figura 4);

Figura 4 – Pavimento permeável em estacionamento



Fonte: Neto (2012)

- Utilização de telhados verdes: telhados verdes são cobertas com vegetação natural nativa ou adaptada à região (ver Figura 5). Seus principais benefícios são: a redução do efeito da ilha de calor, controle das enchentes, conforto térmico, aumento da qualidade do ar, redução de ruídos, valorização visual e etc;

Figura 5 – Telhado verde



Fonte: Silva (2014)

- Aproveitamento da energia solar: energia solar é uma das energias mais limpas existentes. Com o seu uso, seus usuários tem mais economia com os gastos de consumo de energia e, através de um sistema de energia bem projetado, podem se gozar dos mesmos benefícios proporcionados pela a energia de uso convencional (ver Figura 6);

Figura 6 – Painel solar em edificação



Fonte: Santos (2009)

- Utilização de materiais reciclados: nas edificações verdes, o uso de materiais ecológicos promovem uma maior sustentabilidade no que diz respeito as práticas construtivas e devem ser amplamente incentivados e utilizados. Um exemplo disso é o uso de tijolos ecológicos de material reciclado.
- Aproveitamento da ventilação e iluminação natural: a iluminação e ventilação natural dentro das edificações promovem um maior bem-estar e conforto aos seus usuários, além de proporcionar maior economia de gastos. Para tanto, algumas medidas podem são realizadas, tais como: implantar o edifício em disposição adequada em relação ao vento; estudo da radiação solar, para o controle de temperatura; utilização de fachadas ventiladas, e etc.
- Maximização de áreas verdes: nos empreendimentos, deve-se pensar em fomentar projetos de paisagismo que integrem o ambiente construído com o seu entorno. Isso contribuirá para a preservação da vegetação nativa; preservação do habitat dos animais que vivem nos ambientes urbanos e maior conforto ambiental as pessoas da região.

8. Considerações finais

O tema exposto no presente artigo apresenta bastante relevância no cenário atual e ecoará indubitavelmente para tempos futuros. Por isto, três considerações finais podem ser feitas, no

sentido de incentivar a disseminação desse conhecimento e a adoção maior por parte do mercado no tocante ao conceito de Green Building nas construções.

Em primeiro lugar, fica evidente a necessidade de haver mais ampla conscientização quanto ao tema. Os atores da cadeia produtiva da construção civil perdem e muito em não se atualizarem em seus processos, a fim de implementar maior sustentabilidade nas obras de um modo geral.

Em segundo lugar, é possível afirmar que, embora haja custos maiores para implementar construções verdes, construções que são sustentáveis, os lucros de sua comercialização não só compensam estes gastos como superam a expectativa. O imediatismo de se obter lucros nas obras, sem a ótica de um bom planejamento, padece de uma visão adequada sobre retorno de investimentos a médio e longo prazo.

Por fim, a necessidade da indústria da construção capacitar seus colaboradores fica patente, quando se pensa em universalizar e tornar comum as construções verdes. Na ausência de mão-de-obra qualificada, o mercado fica impedido de progredir nessa vertente. Do contrário, fomento da sustentabilidade se torna mais acessível para todos.

9. Referências bibliográficas

BARROS, M. C; BASTOS, N. F. A. *Edificações sustentáveis e certificações ambientais – análise do selo qualiverde*. Monografia em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

BONELLI, V. V. *Inovação e sustentabilidade no controle estratégico dos custos ambientais*. In: Encontro Internacional sobre Gestão empresarial e meio ambiente, 17, São Paulo. Anais do Congresso, São Paulo, 2015.

CABRAL et al. *Cartilha Green Building*. Disponível em: <<http://www.sindusconce.com.br/downloads/publicacoes/7592d41be71fa68a9324538fb2232361.pdf>>. Acesso em: 11 mai. 2017.

CASAGRANDE JR. E.F., BAUER, R.; AGUDELO, L.P.P. *Educando para o Desenvolvimento Sustentável na UTFPR e PUCRS: Consórcio Sustentabilidade Brasil – Estados Unidos Capes/FIPSE*. Curitiba: Tecnologia & Humanismo, Ano 22, no 34, Revista da UTFPR, Primeiro semestre de 2008, p 96106.

DEEKE, V; CASAGRANDE JUNIOR, E. F. *A arquitetura e o design como agentes de transformação para o desenvolvimento sustentável nas instituições de ensino superior (IES)*. In: Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis, 1, Passo Fundo. Anais do Congresso, Rio Grande do Sul, 2008.

LEITE, V. F. *Certificação ambiental na construção Civil – sistemas LEED e AQUA*. Monografia em Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MOTTA, S. R. F. X; AGUILAR, M T. P. *Sustentabilidade e processos de projetos de Edificações*. Gestão e Tecnologia de projetos, São Paulo, v. 4, 2009.

NETO, P.S.G. *Telhados Verdes Associados com Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva: Projeto de Dois Protótipos para Futuros Estudos Sobre Esta Técnica Compensatória em Drenagem Urbana e Prática Sustentável na Construção Civil.* Monografia em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

PARTZLAFF, J. O. *Avaliação da aplicação de princípios da construção sustentável em construtoras de micro e pequeno porte na região do vale do Caí, RS.* Dissertação em Engenharia Civil, Universidade do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2009.

PONTES, V. V. *Estudo sobre a adequação de um edifício residencial à certificação LEED.* Monografia em Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

SANTOS, I. P. *Integração de painéis solares fotovoltaicos em edificações residenciais e sua contribuição em um alimentador de energia de zona urbana mista.* Dissertação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

SILVA, D.F.R. *Aproveitamento de Água de Chuva Através de um Sistema de Coleta com Cobertura Verde: Avaliação da Qualidade da Água Drenada e Potencial de Economia de Água Potável.* Monografia em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.