



## APLICAÇÃO DE INDICADORES SUSTENTÁVEIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL POR CONSTRUTORAS DO MUNICÍPIO DE UBÁ

**BOUSADO, Jaqueline Teixeira (1); TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira (2); DAMATO, José Neto (3)**

(1) Faculdade Presidente Antônio Carlos, [jaquelinetbousado@hotmail.com](mailto:jaquelinetbousado@hotmail.com)

(2) Universidade Federal de Viçosa, [torresftp2@gmail.com](mailto:torresftp2@gmail.com)

(3) Faculdade Presidente Antônio Carlos, [josedamato@yahoo.com.br](mailto:josedamato@yahoo.com.br)

### RESUMO

Por vários anos a construção civil explorou os recursos naturais de forma indisciplinada, acarretando problemas ambientais cada vez mais agravantes e levando à degradação da natureza. Entretanto, vendo os problemas provocados, as pessoas têm voltado seu olhar para a sustentabilidade na construção civil, ou seja, a busca da existência harmônica dos progressos humanos com o respeito aos recursos naturais, o que, por si só representa um progresso tanto no modo de pensar como no de agir. Essas novas práticas vêm tomando espaço no mercado, uma vez que trazem maior confiabilidade aos consumidores e vêm ganhando o respeito deles, por se tratar de um benefício não só ambiental, mas também social e econômico. Como essas práticas estão sendo cada vez mais difundidas e cobradas, foi realizada uma revisão bibliográfica e uma pesquisa em algumas construtoras do município de Ubá através da aplicação de um questionário, a fim de analisar e conhecer os métodos sustentáveis praticados por elas e outros que não foram aderidos, mas são de igual importância. A construção civil provoca grandes impactos no meio ambiente com grandes gastos de energia, de matéria prima e grande produção de resíduos, por isso, é importante a implantação de ideias sustentáveis, como o reaproveitamento dos resíduos, o que não é realizado pelas empresas entrevistadas, e o aproveitamento das águas pluviais, que é adotado pela metade. Essas atitudes uma vez compreendidas e aceitas se converterão em atitudes sustentáveis. Ainda há muito que mudar nas práticas da construção civil, seja por meio dos processos já existentes ou pela criação de outros que atendam casos específicos, pois, de forma geral, poucas atitudes sustentáveis são consideradas em uma obra.

**Palavras-chave:** Engenharia civil, Obra, Sustentabilidade.

### ABSTRACT

*For several years the civil construction exploited the natural resources so undisciplined, causing environmental problems increasingly aggravating factors and leading to the degradation of nature. However, seeing the problems caused, people have returned his gaze to the sustainability in civil construction, in other word, the pursuit of harmonious existence of human progress with respect to natural resources, which in itself represents a step forward both in the way of thinking and acting. These new practices are taking place in the market, once that bring greater reliability to consumers and are gaining respect them, because it is a benefit not only environmental, but also social and economic development. As these practices are being increasingly disseminated and collected, we conducted a literature review and a survey in some construction companies in the municipality of Ubá through the application of a questionnaire, in order to analyze and understand the sustainable methods practiced by them and others who were not adhered to, but are of equal importance. Civil construction causes major impacts on the environment with large expenditures of energy, raw materials and large-scale production of waste, it is important, therefore, the deployment of sustainable ideas, such as the reuse of waste, which is not carried out by the companies interviewed, and the use of rainwater,*

*which is adopted by half. These attitudes once understood and accepted if converted into sustainable attitudes. There is still much that change in the practices of civil construction, either through existing processes or by the creation of others that meet specific cases, because, in general, few sustainable attitudes are considered in a work.*

**Keywords:** *Civil Engineering, Construction, Sustainability.*

## 1 INTRODUÇÃO

O mundo está vivendo problemas ambientais que abrangem várias questões e, para solucioná-los, provavelmente serão necessárias mais técnicas ambientais de prevenção a que emprego de práticas de correção. Dessa forma, é notória e imprescindível a aplicação de mecanismos sustentáveis (ARAUJO, 2002).

Na maior parte das cidades brasileiras verifica-se um alto grau de urbanização, o que vem comprometendo a qualidade de vida da população pela repercussão de inúmeros aspectos negativos. Tais aspectos consistem em resultados da falta de planejamento que deve abranger o reconhecimento das riquezas naturais, da dependência entre os elementos e da interferência de um para o outro de forma que seja possível a existência equilibrada entre as partes do meio em que se vive (LOBODA e ANGELIS, 2005).

De acordo com o Worldwatch Institute (1995, *apud* FENNER; RYCE, 2008), a construção e operação de edifícios consomem 40% do total mundial de energia, 30% de matéria-prima, 55% de madeira, 16% da água doce retirada, são responsáveis por 35% das emissões globais de dióxido de carbono e 40% dos resíduos sólidos municipais enviados para aterro. Diferentemente de muitos produtos manufaturados, sabe-se que geralmente os edifícios possuem alta durabilidade, sendo possível existir por décadas, provocando, dessa forma, duradouros impactos ambientais e sociais (SILVA; CALARGE, 2014).

Carvalho (2008) exprime que o desenvolvimento sustentável compreende o progresso harmônico das dimensões econômicas, sociais e ambientais que possibilita atender as necessidades atuais sem comprometer a qualidade de vida das futuras gerações. Em acréscimo, diz ser imprescindível o conhecimento e adequação de suas consequências e contribuições às dimensões citadas.

Na década de 50 as empresas tinham como meta atingir seus lucros, excluindo as observações aos prejuízos que suas atividades provocavam na sociedade. Esse pensamento mudou quando as empresas reconheceram a importância de acrescentar a esse modo de pensar características sustentáveis, agregando valor aos seus produtos, assegurando reconhecimento da sociedade e, até mesmo propiciando vantagens competitivas em relação a empresas sem exigências ambientais (YEMAL; TEIXEIRA; NÄÄS, 2011).

A nova consciência ecológica, criada nas décadas de 60 e 70, contexto das transformações culturais, alcançou dimensão e determinou o meio ambiente como um dos elementos essenciais para o ser humano e para as empresas. Nos anos 80, as empresas líderes passaram a entender os gastos com gerencia ambiental como investimentos e vantagem competitiva, não deixando em primeiro plano os gastos ou o cumprimento da legislação (CÔRTEZ *et al.*, 2011).

No contexto da sustentabilidade, Côrtes *et al.* (2011) afirma que no Brasil iniciou recentemente a aplicação de medidas de algumas empresas para a construção de edificações ecológicas. Mesmo sendo inúmeros os estudos acerca do aumento de rendimento das pessoas pelo auxílio de ambientes mais salutar, da queda de custos com a geração de energia do próprio edifício, aproveitamento de água pluvial, etc., somente a partir de 2006, iniciou-se a construção de edifícios verdes. Apesar desses projetos apresentarem maior custo que os convencionais, provavelmente ocuparão um espaço crescente entre os construtores pelo apelo da sustentabilidade, pelo comprometimento social e também para a aquisição de certificações.

Para Garé (2011), o custo inicial das construções sustentáveis consiste num investimento, visto que há redução no consumo de energia, de água e na produção de lixo, diminuindo os custos funcionais dos edifícios.

Com apropriação de questões ambientais, que representam um dos focos da contemporaneidade, a gestão empresarial expandiu significativamente seu conceito. A interligação entre sustentabilidade e a possibilidade de inovação cresce constantemente, em consequência os gestores devem se atentar às necessidades atuais, buscando atender as exigências das partes envolvidas das empresas e, concomitantemente, planejar, investir e pesquisar para inovação na administração, aumento e melhoria dos produtos e serviços, visando às necessidades futuras (CÔRTEZ *et al.*, 2011).

É recomendada a utilização das novas tecnologias quando viável, entretanto é possível buscar e até mesmo criar soluções para casos particulares. É imprescindível que as empresas interajam estreitamente com os envolvidos que impulsionam as inovações das etapas produtivas, tanto na oferta de novos materiais e equipamentos, como na qualificação da mão de obra. A base da sustentabilidade na construção consiste em conciliar ganhos ambientais e sociais com os econômicos, a partir disso, percebe-se a importância das inovações (CORRÊA, 2009).

O adepto a práticas sustentáveis na construção civil é uma tendência progressiva no mercado. Isso torna sua adoção irreversível, uma vez que vários agentes como governos, consumidores, investidores e associações atentam, incentivam e exigem do setor da construção para que realizem os trabalhos de suas empresas com as inovações ecológicas, como ressalta Corrêa (2009).

Para o autor, a sustentabilidade deve fazer parte de todo o ciclo de vida do empreendimento, iniciando-se pelo detalhamento das possibilidades de intervenção em cada etapa da obra, mostrando aspectos e impactos ambientais e a forma de trabalhar com essas questões. Pode-se destacar como benefício de um planejamento sustentável do sistema construtivo, a redução de custos com a gestão dos resíduos, que está ligada à minimização dos desperdícios e dos gastos referentes à obtenção de novos materiais, ao aumento da satisfação dos clientes, melhoria da imagem da empresa e benefícios sociais com a diminuição da poluição e menor deposição de resíduos em aterros sanitários.

Além do mais, é significativa a combinação entre aspectos climáticos, humanos e arquitetônicos para melhor aproveitar as potencialidades climáticas locais e, conseqüentemente, diminuir os gastos com energia e o cuidado na separação e destino dos resíduos provindos de demolições, a fim de facilitar a reciclagem (CORRÊA, 2009). É indispensável considerar também a conservação de áreas verdes públicas, uma vez que influenciam na saúde física e mental da população (LOBODA; ANGELIS, 2005).

De acordo com Florim e Quelhas (2004) cada fase da construção, desde o início, depende de estudos específicos para a aplicação de conceitos ecologicamente corretos, analisando as questões existentes e as de impacto no meio ambiente. Sob essa perspectiva, esses autores destacam a necessidade de planejamento preventivo que proponha medidas para ultrapassar a área do empreendimento e atingir o campo social. Esta técnica vem evoluindo e ganhando espaço em diversos países.

A eficiência da prática do desenvolvimento sustentável no sistema econômico consiste na interdependência da formulação e execução de políticas e emprego de recursos ambientais e de ações efetivas do Estado, de empresas, universidades, instituições, Organizações Não-Governamentais, por fim, envolvendo todos os cidadãos (CARVALHO 2008).

Sabendo-se que a construção civil é responsável por vários problemas ambientais, foi realizada uma pesquisa em algumas construtoras do município de Ubá com o objetivo de identificar e analisar as atitudes sustentáveis aderidas pelas mesmas, conhecer seus planos para futuras práticas relacionadas ao melhor atendimento à sociedade e a seu compromisso de interferir positivamente no meio ambiente, evitando grandes impactos negativos.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Ubá, pertencente à Zona da Mata Mineira, é um município com 407,452 Km<sup>2</sup> de área territorial e população estimada de 109.779 habitantes segundo dados do IBGE (2010) e tem como principal atividade econômica a indústria moveleira.

Para analisar os indicadores ambientais praticados nas construções no município de Ubá, foram selecionadas oito empresas que atuam na área da construção civil para serem entrevistadas com o propósito de se conhecer a realidade local.

Foi aplicado um questionário com base nos estudos de Afonso *et al.* (2014) para o município de Uberlândia (MG). Os autores analisaram vários indicadores ambientais, apresentados no Quadro 1, a fim de identificar os métodos sustentáveis já utilizados pelas empresas entrevistadas. Foram também realizadas as seguintes perguntas:

- Há alguma ação sustentável praticada pela empresa que não foi citada no questionário? Qual?
- A empresa tem intenção de inserir alguma nova ação sustentável dentro de suas práticas atuais? Qual?
- Qual o motivo de não praticarem os indicadores não assinalados no questionário?
  - ( ) Questão financeira (não há investimento suficiente)
  - ( ) Não há retorno que compense o investimento
  - ( ) Preferência por técnicas e materiais tradicionais
  - ( ) Insegurança da prática de alguns métodos por serem novos no mercado

Os questionários foram enviados via e-mail para oito empresas atuantes no município para se obter os dados necessários sem necessidade de disponibilidade por grande período de tempo dos representantes das mesmas. Dessas empresas seis responderam.

**Quadro 1- Indicadores ambientais aplicados às construtoras**

Fase da obra	Indicador ambiental
Projeto	Orientação ao sol
	Orientação aos ventos
	Iluminação natural
	Dispositivos economizadores de energia
	Aquecimento solar
	Fontes alternativas de energia
	Telhado verde
	Medição individualizada – água
	Aproveitamento de águas pluviais
	Áreas permeáveis

	Paisagismo
	Área de lazer e esportes
	Avaliação e redução dos impactos à vizinhança
	Avaliação e redução dos impactos a áreas nativas de entorno
Construção	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos de Construção Civil (PGRCC)
	Reaproveitamento de resíduos da construção civil na obra (pavimentação, etc.)
	Uso racional de água
	Uso racional de energia
	Canteiro de obra com características reaproveitáveis e desmontáveis
	Componentes industrializados ou pré-fabricados
	Formas e escoras reutilizáveis
	Concreto com dosagem otimizada
	Madeira plantada ou certificada
	Educação ambiental dos trabalhadores
	Orientação aos moradores
	Materiais e matérias-primas de baixo impacto ambiental (Ciclo de vida do produto)
	Sistemas construtivos de baixo impacto ambiental
	Melhoria na infraestrutura de entorno
Recuperação de áreas degradadas	
Finalizada (em uso)	Lâmpadas de baixo consumo
	Torneiras de fechamento automático ou outro mecanismo de redução no consumo de água
	Manutenção das áreas verdes
	Proteção das áreas de vegetação nativa
	Coleta seletiva

**Fonte:** Afonso *et al.* (2014). Adaptada pelos autores

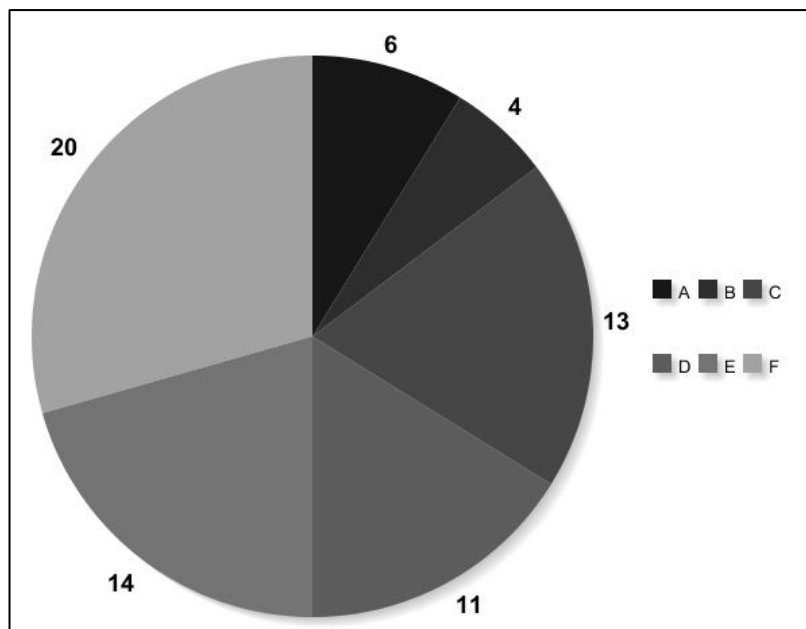
Com os questionários respondidos foram analisados os dados obtidos, realizadas comparações entre os indicadores presentes nas construtoras e evidenciados os efeitos de alguns métodos.

### 3 RESULTADOS

De acordo com os resultados, foi possível conhecer, através das empresas entrevistadas, as atitudes sustentáveis presentes nas construções do município de Ubá, o que é possível observar no Quadro 2. No Gráfico 1,

faz-se uma comparação do número de indicadores das empresas, as quais não serão identificadas para manter sua identidade em discrição.

**Gráfico 1 - Comparativo entre as construtoras A, B, C, D, E e F quanto à aplicabilidade dos indicadores ambientais**



Fonte: Autores

De acordo com o Quadro 2, dos 34 indicadores ambientais avaliados, 10 (29,4%) são praticados por nenhuma das seis construtoras e apenas 1 (2,9%) é praticado por todas.

O indicador que está presente em todas as empresas é a medição individualizada de água. Já os indicadores que estão presentes em apenas uma empresa são fontes alternativas de energia, avaliação e redução dos impactos a áreas nativas de entorno, madeira plantada ou certificada e proteção das áreas de vegetação nativa.

A empresa F é a que pratica o maior número de indicadores (20 – 58,8%). A empresa B pratica o menor número de indicadores, apenas 4 (11,7%).

**Quadro 2- Indicadores ambientais aplicados às construtoras A, B, C, D, E e F**

Fase da obra	Indicador ambiental	Empresas					
		A	B	C	D	E	F
Projeto	Orientação ao sol						
	Orientação aos ventos						
	Iluminação natural						

	Dispositivos economizadores de energia						
	Aquecimento solar						
	Fontes alternativas de energia						
	Telhado verde						
	Medição individualizada – água						
	Aproveitamento de águas pluviais						
	Áreas permeáveis						
	Paisagismo						
	Área de lazer e esportes						
	Avaliação e redução dos impactos à vizinhança						
	Avaliação e redução dos impactos a áreas nativas de entorno						
Construção	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos de Construção Civil (PGRCC)						
	Reaproveitamento de resíduos da construção civil na obra (pavimentação, etc.)						
	Uso racional de água						
	Uso racional de energia						
	Canteiro de obra com características reaproveitáveis e desmontáveis						
	Componentes industrializados ou pré-fabricados						
	Formas e escoras reutilizáveis						
	Concreto com dosagem otimizada						
	Madeira plantada ou certificada						
	Educação ambiental dos trabalhadores						
	Orientação aos moradores						
	Materiais e matérias-primas de baixo impacto ambiental (Ciclo de vida do produto)						
	Sistemas construtivos de baixo impacto ambiental						
	Melhoria na infraestrutura de entorno						
	Recuperação de áreas degradadas						
Finalizada (em uso)	Lâmpadas de baixo consumo						
	Torneiras de fechamento automático						



	ou outro mecanismo de redução no consumo de água						
	Manutenção das áreas verdes						
	Proteção das áreas de vegetação nativa						
	Coleta seletiva						
	Total	6	4	13	11	14	20

**Fonte:** Afonso *et al.* (2014) Adaptada pelos autores

Os itens que não são utilizados pelas construtoras são: telhado verde, avaliação e redução dos impactos à vizinhança, Programa de Gestão de Resíduos Sólidos de Construção Civil (PGRCC), reaproveitamento de resíduos da construção civil na obra (pavimentação, etc.), formas e escoras reutilizáveis, educação ambiental dos trabalhadores, materiais e matérias-primas de baixo impacto ambiental (ciclo de vida do produto), sistemas construtivos de baixo impacto ambiental, melhoria na infraestrutura de entorno e manutenção das áreas verdes. O ciclo de vida dos materiais é outro indicador não considerado pelas seis empresas.

Foi colocada em questão se havia alguma outra ação sustentável não citada no questionário praticada pelas empresas e todas responderam que não.

A empresa A informou que tem intenção de inserir o aproveitamento de águas pluviais, formas de escoras reutilizáveis e melhoria na infraestrutura de entorno dentro de suas práticas atuais. A empresa B também pretende inserir o aproveitamento de águas pluviais.

No questionário foram discutidos quatro possíveis motivos que justifiquem a ausência dos indicadores não assinalados por cada construtora: questão financeira (não há investimento suficiente), não há retorno que compense o investimento, preferência por técnicas e materiais tradicionais e insegurança da prática de alguns métodos por serem novos no mercado.

As empresas A e B justificam que o retorno financeiro não compensa o investimento, por isso não praticam outros indicadores. A construtora C diz preferir técnicas e materiais tradicionais. A empresa D afirma ser insegura em relação a práticas de alguns métodos por serem novos no mercado. Já a empresa E enfatizou que não há investimento suficiente por questão financeira, isso representa o motivo que dificulta a prática de novos indicadores. A construtora F considera empecilhos a questão financeira e a insegurança da prática de alguns métodos por serem novos no mercado.

Todas as construtoras apresentaram indicadores ambientais em seu modo de trabalhar, embora algumas tenham apresentado em menor número. Esse fator mostra que muitas mudanças ainda precisam ocorrer nas construtoras do município de Ubá para prevenir possíveis prejuízos ambientais e procurar recuperar os já causados.

## 4 CONCLUSÕES

De acordo com o estudo realizado, pode-se afirmar que tudo o que for feito tendo em vista a sustentabilidade, trará resultados positivos para o empreendedor, para o empreendimento e para a sociedade. A construção ecologicamente correta melhora a qualidade de vida tanto dos ocupantes do edifício quanto das pessoas que vivem na área de entorno.

Entretanto, vários indicadores ambientais apresentados, totalizando em 29,4%, ainda não são praticados pelas construtoras e apenas 33,33% delas manifestaram intenção de adotar outros métodos em suas obras.

Alguns fatores têm dificultado a implantação dos indicadores em estudo, como a falta de investimento suficiente, a justificativa de que o retorno financeiro não compensa o investimento, a preferência de técnicas tradicionais e a insegurança quanto à prática de alguns métodos novos no mercado.

Os custos imediatos podem ser maiores, mas os custos em longo prazo certamente compensam o investimento, pois resultarão em economia na vida útil do edifício e evitarão impactos degradantes no meio ambiente.

Muito ainda precisa ser acrescentado nas atividades das construtoras do município de Ubá, seja por meio dos processos já existentes ou pela criação de outros que atendam casos específicos, pois adotam poucos dos indicadores citados no questionário e que, se inseridos em suas atividades, indubitavelmente estarão contribuindo para o bem estar no meio em que se vive.

Pela construção civil ser responsável por grande parte dos desperdícios de recursos materiais e energéticos, é imprescindível expandir suas técnicas sustentáveis, desenvolver estudos acerca de outras novas e torná-las conhecidas e acessíveis por todos: fabricantes dos materiais, empreendedores, empregados, clientes e por toda a sociedade, pois tendo consciência de seus inúmeros benefícios, a construção sustentável ganhará mais adeptos.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, Patrícia Pereira; RIBEIRO, Flávia Alice Borges Soares; SOUZA, Luiz Humberto de Freitas; CUNHA, Djane Araujo Inacio da. Sustentabilidade ambiental no setor da construção civil: comparação das medidas adotadas por construtoras do município de Uberlândia, MG, In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL , n. 5, 2014, Belo Horizonte. **V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental.**

ARAUJO, Alexandre Feller de. **A aplicação da metodologia de produção mais limpa:** estudo em uma empresa do setor de construção civil. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

- CARVALHO, Patrícia Menezes; FILHO, José Daltro; SANTOS, Débora de Góis. **Gerenciamento de resíduos de construção civil e sustentabilidade em canteiros de obras de Aracaju**. 2008. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, 2008.
- CORRÊA, Lásaro Roberto; VIEIRA, José Claudio Nogueira. **Sustentabilidade na construção civil**. 2009. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia UFMG, Belo Horizonte, 2009.
- CÔRTEZ, Rogério Gomes; FRANÇA, Sérgio Luiz Braga; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves; MOREIRA, Marcos Muniz; MEIRINO, Marcelo Jasmim. Contribuições para a sustentabilidade na construção civil. **Sistema & Gestão**, não tem cidade, v. 6, n. 3, 2011, p. 384-397.
- FENNER, R. A.; RYCE, T. **A comparative analysis of two building rating systems Part 1: Evaluation**. Proceedings of the ICE - Engineering Sustainability, v. 161, n. 1, p. 55-63, 3 jan. 2008.
- FLORIM, Leila Chagas; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves. Contribuição para a construção sustentável: características de um projeto habitacional eco-eficiente. **Engevista**. Cidade. v. 6, n. 3, p. 121-120, dez. 2004.
- GARÉ, José Carlos. **Contribuições da construção civil brasileira para o desenvolvimento sustentável**. 2011. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, 2011.
- IBGE. Cidades@. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=316990&search=minas-gerais|uba>>. Acesso em: 2015.
- LOBODA, Carlos Roberto; ANGELIS, Bruno Luiz Domingos de. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**. Guarapuava. v.1, n. 1, p. 125-139, jan./jun. 2005.
- ROODMAN D. M. A Building Revolution; **How Ecology and Health Concerns are Transforming Construction**. Worldwatch Institute, Washington, DC, 1995, World Watch Paper n. 24.
- SILVA, Arthur De Queiroz e; CALARGE, Felipe Araujo. Análise das certificações de sustentabilidade na indústria da construção civil: um estudo comparativo. In: SIMPOI, 2014, São Paulo. **Simpoi 2014**.
- YEMAL, J. A.; TEIXEIRA, N. O. V.; NÄÄS, I. A. Sustentabilidade na Construção Civil. In: 3<sup>rd</sup> International - Workshop Advances in Cleaner Production, 3, 2011, São Paulo. **3<sup>rd</sup> International - Workshop Advances in Cleaner Production - Cleaner production initiatives and challenges for a sustainable world**. São Paulo, 2011.