

Eixo Temático ET-01-021 - Gestão Ambiental

A VIABILIDADE DE CASAS ECOEFICIENTES NO ATUAL CONCEITO URBANOAna Alice Rodrigues Dantas¹, Orlando Gabriel de Lima Almeida², Roanny Viana de Barros¹,
Waleska Marcella da Silva Nóbrega¹, Antonia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa³¹Estudante do Curso de Engenharia Ambiental DECA/CT/UFPB; ²Estudante do Curso de Engenharia Civil DECA/CT/UFPB; ³Professora Adjunta do DSE/CCEN/UFPB**RESUMO**

O processo de urbanização passou por uma série de alterações históricas, sofrendo uma intensa expansão em meados do século XX no Brasil. Consequentemente, o crescimento das cidades passou a ocorrer de maneira acelerada, principalmente nas capitais, acarretando em uma intensiva metropolização. Diante da insustentabilidade apresentada pelo atual conceito de urbanização e da necessidade de uma melhor utilização bem como de um maior aproveitamento dos recursos, propõe-se neste estudo a viabilidade de casas ecoeficientes como opção sustentável nas construções, com enfoque no conceito urbano do município de João Pessoa – PB, integrando a construção civil convencional com o meio ambiente, tendo como base os princípios da ecoeficiência. O estudo baseou-se em quatro etapas principais, perpassando desde o levantamento de dados e revisão literária, até o estabelecimento de critérios para uma análise qualitativa e quantitativa, tomando como exemplo o Laboratório de Energias Renováveis – Casa Ecoeficiente, situado no município de Campina Grande – PB. Apesar da discrepância econômica encontrada entre os valores comerciais, ao realizar uma análise comparativa entre o modelo tradicional e ecoeficiente, é notável a percepção de que os benefícios atrelados a esse tipo de edificação transcende a esfera econômica, além de apresentar ganhos incontáveis na esfera social e ambiental, demonstrando a necessidade de uma revisão de conceitos tradicionais e aplicação de conceitos de eficiência sustentável.

Palavras-chave: Urbanização; Casa Ecoeficiente; Construção Civil; Gestão Ambiental.**INTRODUÇÃO**

A urbanização no Brasil passou por vários processos históricos apresentando expansão intensiva em meados do século XX, principalmente após o processo de industrialização estimulado pela Revolução Industrial, o qual se consolidou após a década de 1990. Todas as ações humanas se voltaram para o controle e modelagem dos recursos naturais por meio de sistemas de irrigação e acúmulo de bens dando início ao processo insustentável de urbanização. Como consequência, ocorreu um acelerado crescimento das cidades com as populações concentradas, sobretudo nas capitais acarretando em uma intensiva metropolização (JORDÃO FILHO; OLIVEIRA, 2013; MARCHI et al., 2018).

Outro aspecto contributivo com a expansão das cidades foi o avanço tecnológico, associado ao modo de produção capitalista que maximiza o lucro exercendo influência até os dias atuais sobre o modo de vida das sociedades. Este modelo socioeconômico está centrado na busca por um desenvolvimento a qualquer custo sem nenhuma preocupação ambiental, desconsiderando a diversidade biológica e cultural pertinente aos diversos contextos humanos (BARROS; ALVES, 2016; LEAL, 2009).

Aspectos do Atual Conceito de Urbanização: a insustentabilidade da construção civil

As paisagens urbanas podem revelar as condições, contradições e processos que engendraram os modos de produção e reprodução da sociedade em diferentes lugares e

momentos históricos. Sendo assim, as tendências atuais da urbanização no Brasil exprimem uma inversão de algumas características anteriormente presentes ou a diminuição de outros aspectos. Assim, o processo de urbanização consolidou-se expondo a desproporcionalidade entre população e recursos naturais aumentando os conflitos, principalmente relacionados à disputa territorial abrindo espaço para a indústria da construção civil (JUNQUEIRA, 2014; DIAS, 2015; FILHO et al., 2006).

Desde o seu início, a indústria da construção civil mostrou-se como um setor forte e com uma grande importância econômica, seja pelo elevado volume de recursos financeiros que mobiliza, uma vez que apresenta um forte potencial de empregabilidade, ou pela sua contribuição em uma diversidade de outros setores, lhe rendendo uma relevante participação no PIB industrial (BREITBACH, 2009).

Essa forte indústria projeta atendendo uma demanda de mercado utilizando os recursos naturais como matéria-prima para seus produtos, sendo responsável pelo consumo de até 75% do total dos recursos naturais extraídos, se destacando como sendo uma das maiores responsáveis pela degradação ambiental em todas as suas etapas (FILHO et al., 2006 *apud* JOHN, 2006).

A utilização excessiva de matéria-prima gera uma série de impactos em cadeia, como o desmatamento levando a extinção de espécies, o excessivo consumo de água, energia e a disposição muitas vezes inadequada de seus resíduos produzidos. Estima-se que, de todo o volume produzido, apenas cerca de 30% possui uma destinação correta, sendo o restante geralmente descartado no ambiente sem nenhum tipo de preocupação (DIAS, 2015; FILHO et al., 2006).

Desta forma, é visível que a construção civil convencional é insustentável no atual conceito de urbanização, necessitando de uma gestão com enfoque no meio ambiente e de uma configuração de construção ancorada na sustentabilidade, suprimindo as necessidades da geração atual sem comprometer as necessidades futuras, preocupando-se com os recursos naturais.

O Conceito de Ecoeficiência e as Casas Ecoeficientes

Dentro da perspectiva de Construções Sustentáveis e do conceito de ecoeficiência estão as Casas Ecoeficientes, construções que buscam atender tanto às necessidades econômicas e ambientais, como o bem-estar humano, aproveitando de modo eficiente os recursos e os serviços naturais prestados, buscando gerar um mínimo impacto negativo ao meio ambiente, tanto no sentido local, refletindo em nível global (PEREIRA, 2012).

Diante da insustentabilidade do modelo atual em que a sociedade urbana vive a cada dia as construções desse tipo vêm ganhando visibilidade. Dentre as vantagens que podem ser citadas de uma casa ecoeficiente, têm-se: utilização de materiais sustentáveis em todo o seu processo de construção, gestão de todos os resíduos, da água e efluentes, energia e outros recursos naturais, em todas as suas etapas de construção. Além disso, o indivíduo passa a perceber o espaço em que vive construindo novas concepções civilizatórias, participando efetivamente das resoluções frente às problemáticas ambientais assumindo o papel de ser protagonista de sua existência (MORIN, 2000).

A ecoeficiência desses modelos de casas também são visíveis no conforto de seus habitantes ou usuários gerando o mínimo de impacto possível. Para atingir tal aspecto alguns pontos devem ser considerados, entre eles: características do terreno; posição geográfica; insolação; pluviometria; fluviometria; planimetria; comportamento dos ventos na área; geologia; altitude; o entorno construído; paisagem natural do entorno, incluindo a vegetação, especialmente as arbóreas que poderão influenciar na insolação/sombreamento, ventos e umidade; tratamento adequado dos resíduos, economia de energia, dando preferência à geração própria por meio de energia solar ou eólica; entre outros fatores do ambiente ou edificação (MMA, s.d; MMA, 2013).

A utilização de painéis solares para captação da energia proveniente do sol tanto para aquecimento da água quanto para suprir a demanda energética da construção vem se tornando

cada vez mais comum. Além disso, a captação de água da chuva para aproveitamento na própria edificação também tem se tornado um mecanismo muito requisitado.

Neste contexto, as casas ecoeficientes mostram-se como uma solução frente às problemáticas associadas ao crescente desenvolvimento urbano e conseqüentemente aumento numérico substancial das edificações e demais obras de engenharia apontando a insustentabilidade da indústria da construção civil convencional. Além disso, com o despertar da consciência ambiental quanto à finitude dos recursos ambientais, se faz necessárias construções que integrem a gestão empresarial com a ambiental para atender as demandas futuras relacionadas a produtos que apresentem mais eficiência e eficácia que os tradicionais incorporando em si a responsabilidade para com o planeta e seus ecossistemas.

Desta forma, este artigo aborda os aspectos significativos das construções sustentáveis, com enfoque nas casas ecoeficientes no conceito urbano do município de João Pessoa, em termos de planejamento, execução e funcionamento sob o ponto de vista econômico, ambiental, social e tecnológico das mesmas tomando como exemplo o Laboratório de Energias Renováveis – Casa Ecoeficiente situada na cidade de Campina Grande.

OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo geral apresentar a viabilidade de implementação de casas ecoeficientes na construção civil, como opção sustentável no conceito urbano do município de João Pessoa - PB na perspectiva de integrar a construção civil convencional cuidando do meio ambiente a partir dos princípios de ecoeficiência. De modo específico, buscou-se traçar um perfil do cenário teórico que envolve a ecoeficiência na construção civil; levantar informações relacionadas às construções de Casas Ecoeficientes, como forma de cuidar do meio ambiente e da qualidade de vida; apresentar a viabilidade de implementação de casas ecoeficientes por meio da comparação qualitativa e quantitativa de um projeto de uma Casa Ecoeficiente o de uma casa convencional.

METODOLOGIA

A área escolhida para esta pesquisa foi o município de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, considerando seu atual conceito urbano, tendo em vista seu potencial socioambiental e econômico. Para tal, se faz importante compreender o processo de urbanização e ocupação da cidade de João Pessoa que se deu em função da produção do açúcar, o qual beneficiou especificamente as cidades que se encontravam próximas aos campos de cultivo da cana de açúcar, e que tinham um porto para escoar a produção.

O município de João Pessoa apresenta uma elevada concentração da população exigindo cada vez mais espaço acarretando em um crescimento vertical das edificações que se expande até atualidade e que incorpora em seus aspectos a insustentabilidade por não agregar a gestão ambiental em seus processos (SILVA, 2004). Contudo, João Pessoa está entre as capitais com melhor qualidade de vida do Nordeste, apresentando clima tropical úmido e índices pluviométricos bastante elevados chegando a ser superior a 1900 mm (anual). Além disso, também é uma cidade litorânea o que corresponde a uma incidência solar elevada. Ao se propor a ecoeficiência como fundamento para este trabalho, sugere-se a utilização de casas ecoeficientes no conceito urbano de João Pessoa como uma opção para a problemática urbana no campo da construção civil, pois esta cidade compreende um grande potencial para a aplicação de Casas Ecoeficientes visando à utilização de tecnologias alternativas, voltadas, por exemplo, para o aproveitamento da energia solar e água da chuva.

Para esse fim, como objeto de estudo utilizou-se do Laboratório de Energias Renováveis - Casa Ecoeficiente (Figura 1a) localizada na cidade de Campina Grande-PB com intuito de demonstrar a viabilidade e apresentar um real modelo de uma construção ecoeficiente. O laboratório foi inaugurado no dia 28 de abril de 2006, no Centro de Inovação e Tecnologia Industrial do SENAI. Este apresenta uma área de 350 m² possuindo dependências usuais de uma

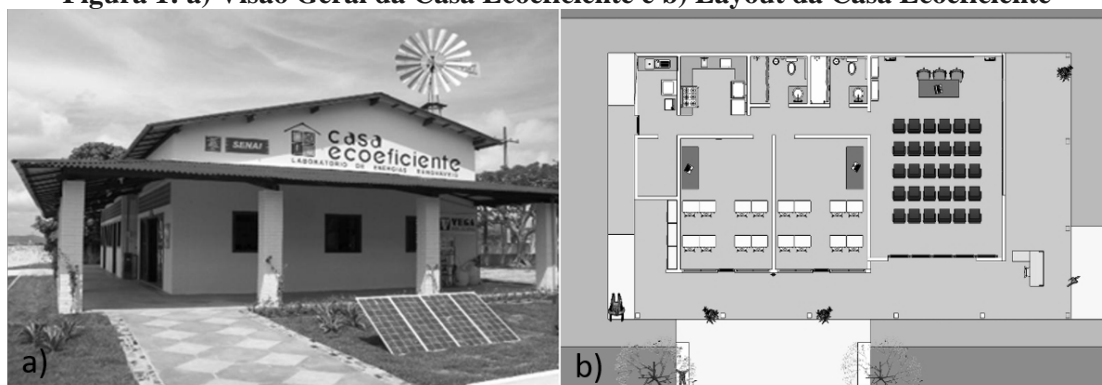
residência de padrão médio, constituindo-se em um ambiente tecnológico e didático para visitação, cursos, pesquisas e inovações que tem o objetivo de disseminar tecnologias de materiais alternativos na construção civil, gestão eficiente de águas domésticas e aplicações da energia solar fotovoltaica, solar térmica e eólica (SENAI, s.d).

A elaboração do projeto e construção desta casa ocorreu em conjunto com diversos órgãos sendo eles: a Federação das Indústrias do Estado da Paraíba (FIEP), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) de Campina Grande, algumas empresas e instituições de pesquisa e ensino da região, como o CEFET-PB. A Figura 1b apresenta o layout do laboratório que se assemelha à uma residência do tipo unifamiliar com varanda, sala de visita, cozinha, área de serviço, quartos, banheiros, escritório e despensa (FILHO et al., 2006).

A Casa Ecoeficiente foi desenvolvida com soluções para propiciar a máxima eficiência energética e o conforto térmico, integrados ao projeto arquitetônico, valorizando os conceitos de aproveitando da ventilação e a iluminação natural. Em sua construção utilizou-se materiais ambientalmente corretos e eficientes, tais como, tijolos e paredes monolíticas de solo-cimento, painéis térmicos com placas de isopor e de resíduos sólidos, telhas de fibras vegetais, piso usando madeira de demolição e resíduos industriais.

As instalações elétricas da Casa são alimentadas por meio de painéis fotovoltaicos e turbina eólica, considerados um sistema híbrido de geração de energia. Desta forma, o projeto da Casa Ecoeficiente incorpora conceitos de gestão eficiente de águas domésticas com instalações hidro sanitárias previamente projetadas para o sistema de reuso de água, composto, inclusive, por uma mini-estação de tratamento de efluentes (ETE) e um dessalinizador. Ainda assim, o projeto de paisagismo privilegiou o uso de espécies nativas da região.

Figura 1: a) Visão Geral da Casa Ecoeficiente e b) Layout da Casa Ecoeficiente



Fonte: FILHO et al., 2006.

Para a realização do presente estudo utilizou-se como roteiro metodológico a revisão da literatura, com base na ênfase temática do estudo buscando adquirir conhecimentos fundamentais. Tendo em vista que uma das finalidades deste estudo é “a aquisição de conhecimento com vistas à aplicação numa situação específica” (GIL, 2010, p.27). Deste modo, esta pesquisa é de caráter exploratório, descritivo, qualitativo e quantitativo. Logo após a pesquisa bibliográfica, possibilitando a organização de um arcabouço teórico e prático sobre a Casa permitindo a realização deste estudo. Em seguida, uma análise quantitativa comparativa foi elaborada a fim de se obter a viabilidade em números da Casa Ecoeficiente quando comparada a uma casa convencional. O estudo baseou-se em quatro etapas principais, descritas a seguir:

1ª etapa - realizou-se o levantamento de dados principalmente relacionados a Casa Ecoeficiente em estudo para estabelecimento dos conceitos centrais dessa pesquisa facilitando a análise da viabilidade.

2ª etapa – processo de revisão literária sobre o escopo temático do estudo, o qual favorece uma observação abrangente dos dados.

3ª etapa – estabeleceram-se os critérios de análise qualitativa e quantitativo da viabilidade socioambiental e econômica das Casas Ecoeficientes.

RESULTADOS

A Casa Ecoeficiente

Este estudo obteve como resultado o demonstrativo de um modelo de Casa Ecoeficiente baseada na que foi apresentada na metodologia deste estudo. Algumas tecnologias verdes (alternativas) foram adicionadas ao modelo original da Casa Ecoeficiente complementando-a, permitindo agregar algumas melhorias visando o conceito urbano da cidade João Pessoa.

Em relação ao sistema construtivo e materiais de construção propõe-se para a fundação solo-cimento e, sobre a mesma, a aplicação de uma viga baldrame de concreto armado, na qual se engata a ferragem da laje de impermeabilização (Figura 3).

Figura 3. Preparo da fundação e laje de impermeabilização.



Fonte: FILHO et al., 2006.

A estrutura seria composta por um sistema de cintas, vigas e pilares em concreto armado, dimensionados com a preocupação de reduzir o desperdício com estruturas superdimensionadas. Para as vedações propõe-se a utilização de quatro tipos de sistemas construtivos: paredes de tijolos em solo-cimento; paredes monolíticas de solo-cimento; polipainéis (EPS, tela de aço e micro concreto) e alvenaria de bloco cerâmico vermelho vazado.

Os tijolos de solo-cimento, que de acordo com Filho et al. (2006 *apud* MYRRHA, 2003) são materiais alternativos de baixo custo, resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo argilo-arenoso, cimento, cal e água, em proporções adequadas. É importante frisar que o solo, principal componente, pode ser da própria região, minimizando os custos da obra. Estes tijolos (Figura 4) possuem formato de blocos, são vazados e prensados mecanicamente e podem ser confeccionados no canteiro da obra. Enquanto os polipainéis, podem ser fabricados em indústria específica e trazidos para obra nos tamanhos pré-determinados.

Figura 4. Tijolo Prensado de Solo-Cimento.



Fonte: FILHO et al., 2006.

Outro elemento importante são os painéis térmicos, os quais consistem em painéis modulares compostos por duas telas de aço soldadas e interligados por um quadro de cantoneiras. O seu preenchimento se dá por uma placa de isopor (EPS), a qual é revestida por duas camadas de micro-concreto como mostra a Figura 5.

Figura 5. Ajuste e fixação do painel.



Fonte: FILHO et al., 2006.

Além disso, pode-se utilizar uma parede confeccionada por placas compostas por agregados de resíduos, com papel e plástico moídos e prensados para substituir o isopor, a qual permite a economia e o alto desempenho estrutural da construção, sendo de fácil instalação, baixo peso, resistentes e com ótimo acabamento evitando desperdícios. Estes painéis garantem isolamento térmico e acústico, possibilitando conforto ambiental.

Em grande parte das áreas internas podem ser utilizadas régua de madeira de demolição para cimentar. Sugere-se que, na área externa, seja feito o uso de ecoblocos (Figura 6), os quais são produzidos a partir de entulho de construções. Na cobertura, como um diferencial, recomenda-se a adoção do telhado verde, uma opção sustentável e que é ideal para áreas urbanas. Esta tecnologia permite transformar o telhado em um ambiente agradável mitigando os possíveis impactos ambientais. Além disso, por funcionar como um isolante térmico, esse tipo de telhado melhora significativamente a qualidade do ar e do ambiente, promovendo a eficiência

energética da construção. Em geral, para a criação desse telhado, são escolhidas plantas que necessitam de pouca poda e irrigação, mantendo-se verdes por todo ano.

Figura 6. Piso em Ecobloco.



Fonte: FILHO et al., 2006.

Para canalização da água até o esgoto, aconselha-se o plástico verde extraído de etanol de cana-de-açúcar, desenvolvido pela brasileira Braskem, ao invés do clássico PVC. O plástico verde é feito de fontes renováveis, diferente do tradicional polietileno que é de origem fóssil. Já para o uso racional da água podem ser aplicadas as seguintes tecnologias (FILHO et al., 2006): reuso da água, aproveitamento da água da chuva, captação de água subterrânea (caso haja necessidade), dessalinizador de água (para tratamento da água retirada do poço), miniestação de tratamento das águas cinzas e sistema para armazenamento de água de reuso e pluvial.

Em relação à alimentação energética da Casa Ecoeficiente sugere-se que a utilização de um sistema híbrido de geração de energia, o qual apresenta a seguinte configuração (FILHO et al., 2006): um arranjo com painéis fotovoltaica, um gerador eólico, inversores, conjunto de baterias e controladores de carga. A quantidade de cada componente do sistema depende do espaço onde o sistema será implementado e da sua capacidade de geração de energia.

Análise comparativa

De acordo com a jornalista Luciana Calaza (2010), a diferença de preços entre uma construção sustentável e uma construção tradicional chega a até 10,7% do valor da edificação. Apesar da discrepância entre os valores dos materiais tradicionais e sustentáveis, é importante destacar que as vantagens entre uma edificação sustentável e uma tradicional não está apenas na comparação entre o valor econômico do material, mas sim, no retorno ele apresentará com o passar do tempo, tanto no âmbito econômico, social e ambiental (CEHELLA, 2015 *apud* AMORIM, 2002) afirma que, por exemplo, com a construção de um eficiente projeto de iluminação natural, este pode chegar a fornecer a iluminação necessária durante cerca de 80%/90% das horas de luz diária, permitindo dessa forma uma enorme economia de energia em luz artificial.

Outro exemplo seria a implantação de telhados verdes, dando assim um sentido a mais ao telhado das casas. Além de sua função básica de proteção contra precipitação, vento, ao ser combinado com camadas de solo e substrato, associando-o assim a estética, conforto térmico interno e um melhor desempenho e retorno ambiental (CEHELLA, 2015). Segundo Cechella (2015, p.41 *apud* ARAÚJO, 2007, p. 9) “essas áreas verdes podem servir também para detenção do escoamento superficial, minimizando as enchentes urbanas”. Ou seja, saindo da esfera de benefícios locais, para uma esfera de benefícios globais.

É notável, diante do que foi apresentado neste trabalho, que os benefícios atrelados a uma construção sustentável transcendem a esfera econômica. Diante disto, é interessante a

comparação entre as questões sociais e ambientais. Em uma construção sustentável é possível uma maior conexão com a natureza, seus bens e serviços, aplicando uma grande quantidade de conceitos que foram abordados no decorrer do trabalho.

CONCLUSÃO

O objetivo maior deste trabalho foi compreender Casas Ecoeficientes como uma opção sustentável nas construções urbanas. Apesar de, no decorrer do trabalho sua eficiência e aplicação terem sido mostradas, as Casas Ecoeficientes ainda são pouco aplicadas no atual contexto urbano. Embora não seja um assunto recente a ser tratado, o tema deste trabalho ainda é pouco utilizado na prática, como já explanado e há alguns motivos no qual levam às pessoas a escolherem o padrão de construção convencional.

Espera-se que este estudo venha somar informações sobre essa temática que é importante para o futuro da sociedade, que seja colaborativo aos profissionais da construção civil para que repensem seus conceitos e se reinventem trazendo uma nova perspectiva e demanda para o mercado. Que seja útil às pessoas e estudantes que se interessem pelo tema e busquem mais informações disponíveis.

Foi abordado um modelo de construção ecoeficiente para região urbana, com clima semelhante ao modelo base, a casa ecoeficiente de Campina Grande, PB, essa obra pode ser útil para futuras pesquisas e adaptações a diferentes regiões e climas, construindo um novo patamar de desenvolvimento sustentável para a Região Nordeste, trazendo uma nova expectativa frente à sustentabilidade e questões ambientais, promovendo uma quebra de paradigmas através de uma atualização de conceitos.

REFERÊNCIAS

BARROS; ALVES, R. V.; A. A. A. Análise do programa de implementação de políticas públicas: uma contribuição da gestão socioambiental para a região estuarina do rio Paraíba. **Breve avanço histórico conceitual: da Administração à Gestão Socioambiental**. Monografia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, 2016.

BREITBACH, A. C. M., **Indústria da construção civil - a retomada**. Disponível em: <<https://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/viewFile/2318/2696/>>. Acesso em: 25 maio 2018.

CEHELLA, J. C. **Análise comparativa entre método tradicional x método sustentável de construção de um centro comunitário no bairro quarta linha, Criciúma/SC**. Criciúma, UNESC, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/4169/1/J%C3%A9ssica%20Cruz%20Cechella.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2018.

DIAS, R. **Sustentabilidade: origem e fundamentos; educação e governança global: modelo de desenvolvimento**. São Paulo: Atlas, 2015.

FILHO J. N. et. al. Projeto e execução de casa ecoeficiente em Campina Grande-PB. I Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. Natal-RN, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

JORDÃO FILHO, R. S.; OLIVEIRA, T. S. M. Planejamento e sustentabilidade urbana. **Caderno Organização Sistêmica**, v. 3, n. 2, 2013. Disponível em: <<https://www.uninter.com/revistaorganizacao sistemica/index.php/cadernoorganizacao sistemica/article/view/211>>. Acesso em: 01 set. 2018.

JUNQUEIRA, V. H. **A (in)sustentabilidade urbana: discursos e contradições do desenvolvimento urbano**. **Ling. Acadêmica**, v. 4, n. 1, p. 91-108, 2014. Disponível em:

<<https://intranet.redeclaretiano.edu.br/download?caminho=/upload/cms/revista/sumarios/210.pdf&arquivo=sumario6.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2018.

LEAL, C. E. A era das organizações sustentáveis. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, 2009.

MARCHI, C. M. D. F.; BOHANA, M. C. R.; FERNANDEZ, J. L. B. Gestão ambiental em resíduos sólidos: construções sustentáveis e ecoeficiência. **Sistema e Gestão: Revista Eletrônica**, v. 13, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/1319>>. Acesso em: 01 set. 2018.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Agenda 21. 2002 Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>>. Acesso em: 26 mai. 2018.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Construção sustentável**. s.d. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 26 maio 2018.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

PEREIRA, H. M. K.; SANTA, A. A. W. D.; ANDRADE, B. S. O conceito de ecoeficiência e o papel das políticas públicas na efetivação da gestão ambiental. 3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente, Bento Gonçalves – RS, Brasil, abr. 2012. Disponível em: <<http://www.proamb.com.br/downloads/i3kawy.pdf>>. Acesso em: 26 mai. 2018.

SILVA, L. M. T. Características da urbanização na Paraíba. **Revista Cadernos do Logepa, Série Texto Didático**, v. 4, n. 2, 2016. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/logepa/article/view/11009>>. Acesso em: 01 set. 2018.