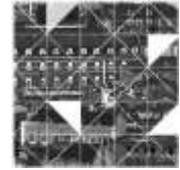

CIDADES, Comunidades e Territórios



A representatividade da mobilidade urbana em certificações de sustentabilidade.

Bruna Righi Dotto¹, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil.

André Souza Silva², Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil.

Resumo

A demanda por mobilidade e a crescente dependência por veículos privados para viagens intra-metropolitanas em particular, é atualmente um dos principais pontos no debate sobre o desenvolvimento urbano sustentável, uma vez que é responsável por diversos impactos sociais, econômicos e ambientais. Diversas certificações, com o intuito de mensurar a sustentabilidade no meio urbano, apresentam diferentes critérios e estratégias elencados como relevantes em seus métodos de avaliação. Neste contexto, o presente estudo questiona de que modo a mobilidade é abordada em índices de sustentabilidade urbana, em termos da sua importância para a qualidade de vida em cidades. Para isso, as certificações LEED, BREEAM e AQUA foram analisadas e contrapostas nas categorias referentes a bairros e novas edificações sustentáveis, apresentando o comparativo da importância investida aos componentes de mobilidade em cada tipo de avaliação. Os resultados sugerem que a certificação BREEAM apresenta maior representatividade entre as três certificações analisadas, seguida pela certificação LEED. A análise também indicou que a categoria de bairros manifesta relevância significativamente superior em termos de alcance percentual da pontuação que engloba este assunto. A abordagem deste tema pelas certificações pode auxiliar na visibilidade de práticas mais eficientes e sustentáveis de mobilidade urbana, melhorando o ambiente urbano e aumentando a qualidade de vida das cidades.

Palavras-chave: mobilidade urbana, certificação sustentável, sustentabilidade, ambiente urbano.

¹ brunardotto@gmail.com

² silandre@unisin.br

1. Introdução

O processo de urbanização intensa decorrido nas últimas décadas acarretou no desenvolvimento acelerado das cidades, principalmente quanto à evolução de sua infraestrutura. O imediatismo característico destas mudanças teve como consequência a influência negativa em vários aspectos ambientais como a poluição do ar e da água, depredação de recursos naturais e devastação de florestas, além da utilização em larga escala de combustíveis e consumíveis de fontes não renováveis. Durante os anos 90, novos conceitos sobre o aquecimento global emergiram, desafiando o modelo de desenvolvimento tradicional e evidenciando a emergência de temas relacionados com a sustentabilidade, incluindo os efeitos da urbanização na mudança climática (LONDE e MENDES, 2014; GUERRA et al., 2016). Associar a noção de sustentabilidade à arquitetura e urbanismo pode ser um desafio, sendo que o urbanismo remete ao crescimento e desenvolvimento, enquanto a sustentabilidade refere-se à permanência e equilíbrio (SILVA e ROMERO, 2015). Mais especificamente, a demanda por mobilidade, e a crescente dependência em veículos privados para viagens intra-metropolitanas em particular, é atualmente um dos principais pontos no debate sobre o desenvolvimento urbano sustentável, uma vez que é responsável por diversos impactos sociais, econômicos e ambientais (CAMAGNI, GIBELLI e RIGAMONTI, 2002).

A elaboração de um planejamento urbano que vise o atendimento das necessidades e expectativas de uma sociedade que vive em ambientes gradativamente mais antrópicos tem-se tornado uma atividade progressivamente complexa, enquanto se observa o declínio da qualidade de vida nas cidades (BARGOS e MATIAS, 2012). A falta de ferramentas desenvolvidas para mensurar a mobilidade dentro do contexto urbano é uma das diversas dificuldades encontradas pelos planejadores e pela administração pública no planejamento deste aspecto das cidades (SILVA, 2012). Com o intuito de auxiliar no levantamento de informações a respeito da mobilidade urbana, foram desenvolvidos métodos para a sua avaliação nas cidades. Assim, foram concebidos indicadores, como o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (*Index of Sustainable Urban Mobility*, ou I_SUM) e o Índice de Efeitos Ambientais (*Mobility Index for Environmental Effects*, ou MoxE), que procuram quantificar a sustentabilidade da mobilidade urbana e propor métodos de qualificação (SILVA et al., 2015; MIRANDA e SILVA, 2012). Similarmente, conceberam-se diversas certificações ambientais que visam mensurar a sustentabilidade do ambiente construído e que apresentam diferentes métodos e medidas de avaliação para seus critérios elencados como relevantes.

Sendo a mobilidade elemento de importância para a sustentabilidade urbana, apresenta-se a questão: de que forma a mobilidade é abordada em certificações de sustentabilidade urbana? O presente estudo visa analisar a relevância da mobilidade nos critérios de avaliação de três certificações de sustentabilidade urbana significativas (BREEAM - *Building Research Establishment's Environmental Assessment Method*, LEED - *Leadership in Environmental and Energy Design*, e AQUA - Alta Qualidade Ambiental), e os métodos empregados na elaboração deste parecer, de modo a prover um comparativo da importância investida aos componentes referentes à mobilidade e acessibilidade urbana pelas certificações ecológicas. Neste intuito, as certificações selecionadas como objeto de estudo foram analisadas de forma comparativa quanto à abordagem referente ao tema da mobilidade urbana, considerando-se tanto o método de avaliação quanto a importância investida nestes itens em relação aos outros. A representatividade máxima de todas as seções que se referem à utilização da mobilidade em relação à pontuação total das certificações foi estimada, conceituando a relevância do indicador da mobilidade para cada uma. Assim, foi analisada a presença do tema da mobilidade em todos os itens das certificações, e considerados os que citam soluções de mobilidade como condição estrita para o recebimento dos pontos, como requisito seletivo para aquisição de pontuação adicional em seus critérios, como sugestão de estratégia para atender às exigências do item, ou como uma recomendação a ser considerada no projeto.

2. Fundamentação: a mobilidade sustentável no ambiente urbano

O setor dos transportes é um importante componente de áreas urbanas, sendo que sua influência transcende o contexto urbanístico e impacta também nas esferas social, política, econômica e ambiental das cidades. Muitos dos

problemas observados nos centros urbanos - como tráfego, poluição do ar e sonora, acidentes, e restrições de mobilidade de certos grupos da população - são consequência direta ou indireta de deficiências nos transportes. Esta deficiência dos transportes nos centros urbanos tem em sua origem uma combinação de falhas históricas, que são predominantemente consequência da falta de recursos financeiros e humanos, e dinâmicas recentes, como a atual dependência no automóvel para o transporte dos cidadãos urbanos. O conceito de mobilidade era predominantemente visto como a provisão de serviços de transporte, sendo que o objetivo dos planejadores era atender à demanda de transporte com o fornecimento de infraestrutura. Até 1970, o planejamento era marcado pela ênfase no transporte rodado, a prioridade de transporte privado sobre o transporte público, o esforço limitado na promoção de modos de transporte não-motorizados, e a frequente separação entre os planejamentos urbano e de transporte. O novo conceito de mobilidade urbana, que vem sendo desenvolvido após o reconhecimento das falhas no planejamento urbano e de mobilidade anteriores, baseia-se no pressuposto de que os problemas da mobilidade não são apenas uma consequência da falta de acesso a meios de transporte, mas que envolvem complexas disfunções ambientais, econômicas, sociais e comportamentais. Assim, um novo paradigma para o planejamento do transporte vem sendo desenvolvido, onde o transporte público, circulação do tráfego e planejamento de atividades urbanas devem ser consideradas de forma conjunta, através de uma abordagem denominada planejamento de mobilidade (GARAU, MASALA e PINA, 2016; SILVA, COSTA e MACEDO, 2008; SILVA et al., 2015).

O interesse no tema da sustentabilidade vem crescendo e torna-se cada vez mais necessário, o que promove novas linhas de ação com base em conceitos de desenvolvimento sustentável. Assim, a busca por um conceito sustentável de mobilidade urbana acompanha a procura por uma relação mais sustentável entre o desenvolvimento da humanidade e o planeta, sendo que as novas concepções e prioridades debatidas para o transporte urbano foram passando por evoluções e mudanças, juntamente com os conceitos de desenvolvimento sustentável. No entanto, a própria concepção de desenvolvimento sustentável é alvo de discussões e questionamentos quanto à sua essência e condições de aplicação. A primeira apresentação conceitual usualmente adotada de desenvolvimento sustentável, definida no Relatório de Brundtland, afirma que o desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. A simplicidade desta definição, adotada amplamente pela ausência de concordância num processo prático acerca de como atuar de forma sustentável que todos acreditam ser adequado e desejável, esconde a complexidade e contradição do paradoxo encontrado ao tentar unir os conceitos de desenvolvimento que promove qualidade de vida e sustentabilidade, que viabiliza este objetivo a longo prazo. As necessidades da humanidade são efêmeras e inconstantes, sendo que o próprio desenvolvimento contribui para a designação destas necessidades, que são definidas de forma diferente para gerações e culturas distintas, sendo que o contexto econômico da sociedade também é um grande fator de influência nas necessidades humanas. O desafio apresenta-se então, não somente na procura por uma forma de coordenar as esferas ambiental, social e econômica do planeta de forma eficiente e não destrutiva, mas também no entendimento de quais são as necessidades da sociedade a serem atendidas em cada momento e local, e de que forma elas podem ser relacionadas (REDCLIFT, 2005; SCHMIDT e GUERRA, 2018).

Os desdobramentos destes questionamentos são muitos, levando a diversos conceitos de desenvolvimento sustentável e prioridades elencadas com base em contextos e necessidades diferentes, o que acarretou na formação de várias frentes de batalha desconexas e até mesmo incoerentes entre si. Em escala urbana, a multiplicidade de conceitos e prioridades envolvendo o desenvolvimento sustentável levou à realização de discussões a respeito dos atuais padrões urbanos encontrados pelo mundo, e à elaboração de um conceito generalizado de cidade sustentável que decorre de uma crítica objetiva ao crescimento expansivo e aos impactos negativos dos aglomerados urbanos recentes. Assim, embora exista uma aprovação em grande parte consensual a respeito do novo paradigma de “cidade sustentável”, que promove a compactação das áreas urbanas e tem como principais características priorizar o transporte público e pedonal e miscigenar funcionalmente a cidade, as diferentes perspectivas sobre as aplicações destas diretrizes também levaram à criação de diversos modelos de cidade que, apesar de próximos entre si, não apresentam uma solução absoluta e discordam sobre vários aspectos da implantação e do atendimento das necessidades da sociedade local. Deste modo, questiona-se a existência de um modelo único e universalmente aplicável de cidade sustentável, assim como se sugere a possibilidade de vários meios para um mesmo objetivo. Apesar disso, as diferenças entre o discurso de sustentabilidade defendido amplamente em escala mundial e a

realidade das ações tomadas repercutem negativamente na condição do planeta e agrava os problemas sociais, econômicos e ambientais enfrentados pela humanidade. Mais do que apenas isso, ações individuais e desconexas tendem a ser pouco eficientes no combate aos efeitos perversos da urbanização, sendo que a criação de soluções e mudanças que buscam resolver os problemas sociais, ambientais e econômicos da sociedade devem ser realizadas de forma ampla e integrada, considerando as características locais de cada caso para garantir a eficiência e a sustentabilidade das decisões (REDCLIFT, 2005; SCHMIDT e GUERRA, 2018).

A tomada de decisões sustentáveis pode ser descrita como o planejamento que considera objetivos e impactos. Como uma extensão do conceito de desenvolvimento sustentável, o transporte sustentável poderia ser traduzido como o desenvolvimento que atende às necessidades de transporte sem comprometer a provisão de mobilidade adequada para as futuras gerações. O conceito de mobilidade sustentável inclui a satisfação das necessidades dos indivíduos, a liberdade de movimento para a sociedade como um todo e de escolha entre modos de transporte, sem comprometer a saúde humana e os ecossistemas. Este conceito envolve também o uso de energias renováveis e o estabelecimento de limites para emissão de resíduos prejudiciais ao planeta. A mobilidade urbana sustentável é representada pela distribuição de pessoas e bens no espaço urbano, não apenas por automóveis mas também de forma autônoma ou através de meios não-motorizados. O seu objetivo é promover a inclusão social e o desenvolvimento urbano balanceado, o que demonstra sua importância no contexto urbano. A Comissão Europeia recomenda a utilização de Planos de Mobilidade Urbana Sustentável (PMUS, que intenta delinear objetivos a serem incluídos no planejamento da mobilidade das cidades, como apresentado na Tabela 1. (SILVA et al., 2015; MIRANDA e SILVA, 2012; MAY, 2015).

Tabela 1. Diferenças entre planos de transporte tradicionais e PMUSs.

	Planos de transporte tradicionais	Planos de Mobilidade Urbana Sustentável
Visão estratégica	Perspectiva de curto prazo, sem visão estratégica	Visão estratégica de longo prazo (20 – 30 anos)
Âmbito geográfico	Focado em uma cidade em particular	Cidade funcional; cooperação com autoridades vizinhas
Envolvimento público	Contribuição limitada de operadores e outros parceiros	Alto envolvimento dos cidadãos e interessados
Sustentabilidade	Não é uma consideração obrigatória	Balanceamento de equidade social, qualidade ambiental e desenvolvimento econômico
Integração de setores	Foco limitado em transporte e infraestrutura	Integração de práticas e políticas entre setores políticos
Cooperação institucional	Cooperação entre níveis hierárquicos não obrigatória	Integração entre níveis de governança
Monitoramento e avaliação	Inexistente ou com foco em objetivos amplos	Foco na obtenção de objetivos e resultados mensuráveis
Foco temático	Ênfase histórica em estradas e infraestrutura	Favorece o transporte público, o pedestre, e a bicicleta
Internalização de custos	Não considerado	Revisão dos custos de transporte e benefícios

Fonte: adaptado de May, 2015.

Do mesmo modo, as Nações Unidas lançaram em 2015 a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (CNDUS, 2015), composta por 169 metas divididas em 17 objetivos de desenvolvimento sustentável. Estes objetivos procuram guiar a humanidade em direção a um futuro mais sustentável através de medidas transformadoras em diversas áreas de importância para a sociedade e o planeta. No seu Objetivo 11, intitulado “Tornar as cidades e os assentamentos humanos mais inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”, são apresentadas metas que incluem questões de mobilidade urbana sustentável, como proporcionar sistemas de transporte seguros, sustentáveis e acessíveis a todos, melhorar a segurança rodoviária através da expansão dos transportes públicos, proporcionar acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, e reduzir o impacto ambiental negativo dos centros urbanos, principalmente em questões relativas à qualidade do ar e gestão de resíduos. Assim, a importância do tema da mobilidade urbana sustentável vem sendo cada vez mais considerada. Para isso têm contribuído a realização de estudos e a busca de soluções eficientes de transporte e mobilidade sustentável nas cidades, além de adquirir maior alcance mundial ao ter critérios universais de melhorias relativas a este assunto incluídos no conteúdo da Agenda 2030.

2.1 Certificações de sustentabilidade urbana

Os métodos para mensurar a sustentabilidade no ambiente construído foram desenvolvidos considerando que as formas de apropriação do espaço devam estar em consonância com as necessidades atuais da sociedade e em harmonia com as esferas social, ambiental, administrativa e econômica da cidade (SILVA e ROMERO, 2015). Embora se constatem dificuldades em associar a sustentabilidade ao ambiente urbano, é possível inferir uma perspectiva positiva e coerente de sustentabilidade para o futuro devido à estimativa de estabilização das projeções demográficas e, também, aos avanços tecnológicos, a difusão do conhecimento e da conscientização ambiental.

Apesar de o conceito de mobilidade sustentável ser de simples compreensão, existem questões complexas que se colocam à sua aplicabilidade quando associado ao planejamento do transporte. Além disso, os planejadores e a administração pública encontram, com frequência, diversas dificuldades para lidar com os desafios do planejamento da mobilidade urbana, sobretudo devido à falta de ferramentas para mensurar este aspecto dentro do contexto urbano. Como consequência, para minimizar estes problemas foram desenvolvidos índices, que visam quantificar a sustentabilidade da mobilidade urbana e propor métodos de qualificação. De entre os indicadores existentes destacam-se o Índice de Efeitos Ambientais (*Mobility Index for Environmental Effects*, ou MoxE) e o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (*Index of Sustainable Urban Mobility* ou I_SUM). O Índice de Efeitos Ambientais, desenvolvido na Alemanha propõe a combinação de diversos indicadores individuais, de forma a providenciar uma ferramenta para identificar a necessidade de intervenção e base para medidas políticas locais, além de permitir a comparação entre cidades. Já o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável tem o seu método baseado em nove áreas principais, que são divididas em oitenta e sete indicadores e cobrem trinta e sete temas diferentes, com o intuito de apresentar resultados amplos (SILVA et al., 2015; MIRANDA e SILVA, 2012).

As certificações sustentáveis estabelecem e pontuam processos e práticas consideradas mais adequadas para atingir uma mobilidade urbana mais sustentável, através da seleção de critérios e parâmetros significativos com diferentes métodos e medidas de avaliação, que podem endereçar este tema tanto de forma objetiva quanto subjetiva. Ao serem utilizadas para instigar o uso e incentivar o desenvolvimento de estratégias que promovam um baixo impacto ambiental na construção e na remodelação de bairros e edificações, estas certificações são ferramentas importantes para planejar e gerir o ambiente urbano com características mais sustentáveis.

Neste contexto, foram desenvolvidos sistemas de avaliação de sustentabilidade do ambiente construído, que permitem uma certificação internacional com o intuito de propiciar mecanismos de classificação e comparação. De entre os sistemas de avaliação existentes cita-se o *Building Research Establishment's Environmental Assessment Method* (BREEAM), o *Leadership in Environmental and Energy Design* (LEED) e o *Démarche HQE* (Haute Qualité Environnementale). Estes sistemas de avaliação possuem características específicas, detectadas em critérios pré-determinados, que se constituem em elementos facilitadores para avaliar o ambiente construído, com a perspectiva de sustentabilidade.

O *Building Research Establishment's Environmental Assessment Method* (BREEAM) foi lançado em 1993 e é considerado o primeiro sistema de avaliação de sustentabilidade para o ambiente construído, possuindo métodos para classificar edificações novas, edificações em uso, infraestruturas, comunidades e edificações em remodelação. Para avaliar as novas edificações, utiliza critérios sobre as categorias de gestão, saúde e bem-estar, energia, transporte, água, materiais, resíduos, utilização do solo e ecologia, poluição e inovação, enquanto analisa os parâmetros de governança, bem-estar social e econômico, recursos e energia, utilização do solo e ecologia, e transporte e movimento para avaliar as comunidades sustentáveis. O cálculo para atingir a classificação é determinado por princípios internos definidos para cada categoria, que recebem um número de créditos e peso em percentagem, relacionado ao total considerado pela certificação. A soma das percentagens determina a classificação, que pode corresponder a: *Pass* ($\geq 30\%$), *Good* ($\geq 45\%$), *Very Good* ($\geq 55\%$), *Excellent* ($\geq 70\%$) e *Outstanding* ($\geq 85\%$).

Abarcando as categorias de desenvolvimento de bairros - desenho e construção de interiores, desenho e construção de casas, operações e manutenção de edifícios, e desenho e construção de edifícios - o sistema de avaliação *Leadership in Environmental and Energy Design* (LEED) vem sendo utilizado desde 1998 e, com versões atualizadas no decorrer do tempo, tendo a mais recente versão sido divulgada em 2013. Neste sistema a pontuação é dada a itens divididas em temas com pesos específicos, sendo que cada categoria possui pré-requisitos mínimos. As categorias 'localização e transporte, terrenos sustentáveis, eficiência hídrica, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade do ambiente interno, inovação, e prioridade regional' são utilizados para novas edificações; enquanto que os parâmetros 'local inteligente e vínculo, padrão e projeto do bairro, infraestrutura e edifícios verdes, inovação e processo de projeto e créditos de prioridade regional' são utilizados para avaliar os bairros. Considerando requisitos mínimos para a obtenção e pontuação dos parâmetros e critérios citados, esta certificação visa ressaltar altas performances relacionadas com a saúde humana e ambiental por parte das edificações e bairros construídos, sendo que, ao cumprir pré-requisitos e pontuação o requerente pode ser classificado em: Certificado (40 a 49 pontos), Silver (50 a 59 pontos), Gold (60 a 79 pontos) e Platinum (mais de 80 pontos).

O sistema de avaliação francês *Démarche HQE (Haute Qualité Environnementale)* possui uma adaptação brasileira denominado processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental). As categorias de análise pontuadas para a certificação totalizam 14 quesitos e incluem análise de relação do edifício com seu entorno, escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos, canteiro de obras de baixo impacto ambiental, gestão da energia, gestão da água, gestão de resíduos de uso e operação do edifício, manutenção, conforto higrotérmico, conforto acústico, conforto visual, conforto olfativo, qualidade dos espaços, qualidade do ar, e qualidade da água. A certificação é obtida quando é atingido um mínimo de três categorias no perfil de Melhores Práticas e o máximo de sete categorias no item Base, considerando que, para cada quesito o requerente pode ter seu desempenho classificado como: Melhores Práticas, Boas Práticas, Base ou Não-conforme (quando o nível base não for atingido).

3. Materiais e métodos

Este estudo visa realizar a análise da relevância investida ao tema da mobilidade urbana sustentável, de acordo com três certificações de importância expressiva à sustentabilidade urbana. Para tanto, foram selecionadas as certificações LEED (*Leadership in Environmental and Energy Design*), BREEAM (*Building Research Establishment's Environmental Assessment Method*), e AQUA (Alta Qualidade Ambiental), sendo que foram selecionadas para análise as categorias de bairros e novas edificações não residenciais sustentáveis das certificações LEED e BREEAM, e apenas a de novas edificações do AQUA. Assim, a revisão da literatura relativa aos índices de sustentabilidade urbana, particularmente quanto às certificações em estudo, fundamentou a análise crítica comparativa referente às suas formas de abordagem quanto ao tema da mobilidade urbana, contrapondo as formas de avaliação e a importância investida na questão. A representatividade deste assunto foi contabilizada através da observação do somatório da pontuação recebida pelos itens a que se referem o tema, apresentado em pontos percentuais em relação à pontuação máxima das certificações. Foram considerados os critérios que sugerem a aplicação de estratégias relacionadas à mobilidade como possibilidade de solução, sendo endereçadas

recomendações quanto à qualidade de implantação de equipamentos referentes ao tema. A análise incluiu o exame sobre que critérios apresentaram itens relativos à mobilidade em cada certificação, o que baseou as comparações entre as formas de avaliação e as estratégias apresentadas.

4. Resultados

Os resultados da análise apresentam o alcance da pontuação das categorias examinadas de cada certificação, identificando as formas em que o tema da mobilidade é abordado em cada uma delas. Assim, é apresentada a representatividade máxima dos itens que o aludem em relação à pontuação total da certificação em questão, sempre em pontos percentuais. Em seguida, os dados referentes a cada certificação são contrapostos, relacionando a pontuação das certificações entre si e elaborando a comparação entre todas as certificações e categorias examinadas. A análise contempla as certificações BREEAM (*Building Research Establishment's Environmental Assessment Method*), LEED (*Leadership in Environmental and Energy Design*), e AQUA (Alta Qualidade Ambiental), englobando como dimensões de avaliação primeiramente a categoria de comunidades das certificações BREEAM e LEED, e em seguida a categoria de novas edificações das certificações BREEAM, LEED e AQUA.

Na análise da categoria de certificação de bairros sustentáveis, o alcance máximo dos itens que se referem expressamente à questões de mobilidade na certificação BREEAM é de 52% da pontuação total (Figura 1). O critério que apresenta a maior relevância percentual de itens que abordam este tema em relação à pontuação total é o relacionado ao bem-estar social e econômico, expresso pela sigla BESE (Figura 1). A sua representatividade é de 26% da pontuação, onde são considerados tópicos sobre o impacto econômico das decisões referentes à infraestrutura de transporte do bairro, e quanto à qualidade, conforto, segurança e funcionalidade da mesma, além da preocupação com o fácil acesso dos moradores a produtos e serviços. Este tema também está presente nos critérios de governança (G), recursos e energia (RE), e transporte e movimento (TM), alcançando 6%, 10,9% e 12,6% de representatividade em cada um deles. Nestes casos, apresenta-se sob a forma de preocupações quanto às necessidades e aspirações dos moradores nos quesitos de infraestrutura para transporte motorizado e não-motorizado, estratégias para acesso a transporte público aos residentes e redução de poluentes associados ao uso de carros, além de utilização de materiais reciclados na construção das ruas e calçadas. A certificação também apresenta este tema na forma de itens que abordam a beleza e conforto provido pelas calçadas e ciclovias, o acesso a infraestrutura satisfatória e que estimule o transporte não motorizado dos moradores, e estratégias que englobam a infraestrutura viária no controle do microclima do bairro. Por sua vez, o critério de utilização do solo e energia (USE) não cita estratégias sobre mobilidade urbana.

Figura 1. Relação do maior peso possível dos itens referentes à mobilidade na certificação BREEAM para comunidades.

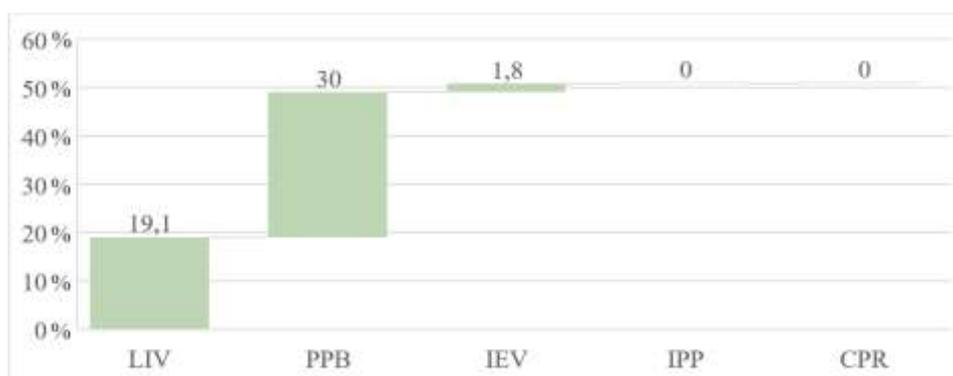


Nota: Dados apresentados em pontos percentuais em relação à pontuação máxima obtida. Os gráficos (Figuras 1; 2; 3; 4; 5 e 6) indicam a soma total da representatividade do tema da mobilidade sustentável em relação ao total de critérios existentes na certificação (valores percentuais da barra horizontal), e o quanto cada uma das categorias colaborou para este somatório (valores percentuais das colunas verticais). Assim, cada gráfico apresenta o resultado alcançado por cada categoria, cujo conjunto indica a soma dos resultados (52%) - que é a representatividade total. Tal resultado final da análise é o dado mais relevante indicado no gráfico, pois é utilizado para a comparação entre as certificações.

Fonte: elaborado pelos autores.

A representatividade do tema da mobilidade é ligeiramente menor nesta mesma categoria da certificação LEED, sendo que os itens que fazem alusão a ela somam 50% da pontuação máxima possível. Este tema é citado nos critérios pertinentes a local inteligente e vínculo (LIV) e infraestrutura e edifícios verdes (IEV), com 19,1% e 1,8% de alcance nestes itens, sendo que o critério de padrão e projeto de bairro (PPB) compreende 30% da pontuação. No entanto, não é referido explicitamente nos parâmetros de inovação e processo de projeto (IPP), e créditos de prioridade regional (CPR), como apresentado pela Figura 2. Nesta certificação, este tema manifesta-se em estratégias de qualidade e sustentabilidade da infraestrutura para pedestres e ciclistas, além de estimular a proximidade dos empregos, escolas e instalação de serviços diversos em relação ao bairro para reduzir a dependência dos moradores de veículos motorizados e incentivar sua movimentação por veículos não motorizados ou coletivos. O tema da mobilidade urbana sustentável é mencionado, também, em créditos relacionados à acessibilidade dos residentes a espaços públicos e de recreação, e na preocupação com a poluição gerada no transporte de resíduos das obras realizadas no local e de seus moradores.

Figura 2. Relação do maior peso possível dos itens referentes à mobilidade na certificação LEED para comunidades.

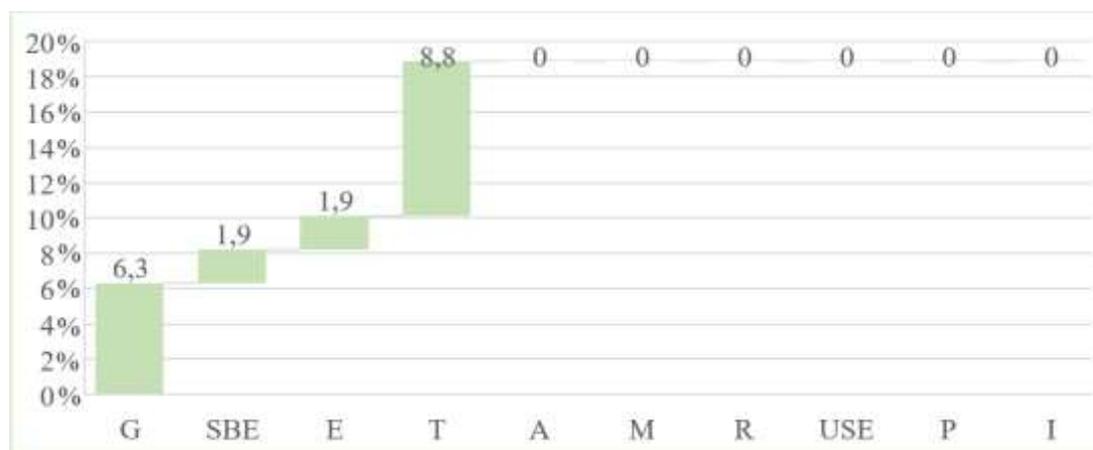


Nota: Dados apresentados em pontos percentuais em relação à pontuação máxima.

Fonte: elaborado pelos autores.

Na análise referente à categoria de novas construções das três certificações examinadas, os resultados apresentados por todas as certificações são significativamente inferiores aos obtidos na categoria de bairros, e similares entre si. O alcance do tema da mobilidade nos critérios da certificação BREEAM é de 18,9% da pontuação total, sendo que é mais expressivo nos critérios de transporte (T), com 8,8% de representatividade, e de gestão (G), com 6,3% de alcance. No entanto, a alusão a questões relacionadas à mobilidade urbana está concentrada em apenas quatro das dez categorias consideradas para a pontuação, sendo mencionada também nos critérios de saúde e bem-estar (SBE) e energia (E), com 1,9% de abrangência em cada (Figura 3). As categorias de água (A), materiais (M), resíduos (R), utilização do solo e ecologia (USE), poluição (P) e inovação (I) não pontuam critérios relacionados a este tema. O assunto é abordado em questões relativas à proximidade da construção em relação a serviços e pontos de transporte coletivo, além da limitação da dimensão da área de estacionamento, de forma que seus ocupantes possam utilizar formas mais sustentáveis de mobilidade do que carros particulares e para estimular a utilização de transporte não motorizado ou coletivo. É também citado na elaboração do manual do usuário do edifício, onde devem ser incluídas informações a respeito dos pontos de transporte coletivo e ciclovias que existem nas proximidades, e quanto à preocupação com a monitorização do transporte dos resíduos gerados na obra, com o objetivo de controlar os níveis de poluição gerados pelo seu descarte. A certificação também busca incentivar a utilização de sistemas de transporte com uso eficiente de energia, e a criação de planos de viagem que visam a redução da duração e número de viagens necessárias pelos ocupantes do edifício. Outra estratégia adotada pela certificação é a pontuação de locais que estimulem o *home office*, reduzindo ainda mais o número de viagens realizadas para a edificação.

Figura 3. Relação do maior peso possível dos itens referentes à mobilidade na certificação BREEAM para novas construções.



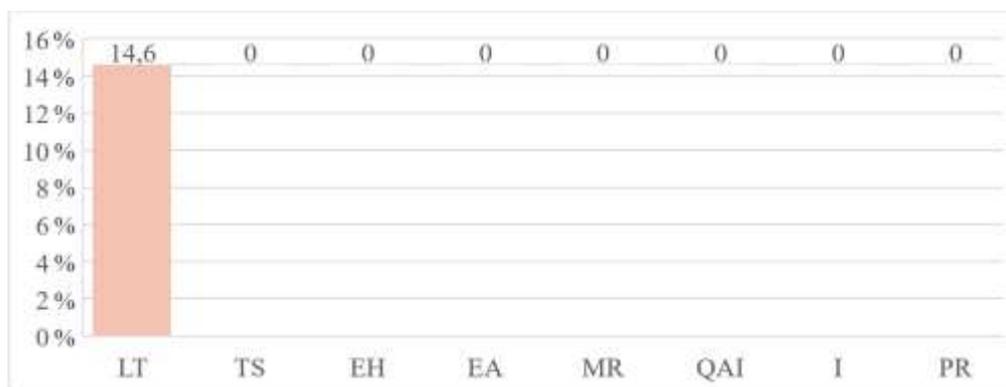
Nota: Dados apresentados em pontos percentuais em relação à pontuação máxima.

Fonte: elaborado pelos autores.

A certificação LEED alcançou uma representatividade ligeiramente menor, atingindo 14,6% da pontuação máxima, sendo que o resultado compreende apenas uma das oito categorias apresentadas pela certificação (Figura 4). Assim, o critério de localização e transporte (LT) é responsável pela totalidade da relevância investida no assunto por esta categoria da certificação. A mobilidade urbana é citada em itens referentes à redução da área de estacionamento, que visa o estímulo à utilização de meios alternativos de transporte, além da reserva de vagas no estacionamento destinadas aos veículos verdes, que utilizam energia renovável para seu funcionamento. A certificação também incentiva a implantação da obra em local denso e com fácil acesso a serviços diversos, além de pontuar o acesso a transporte de qualidade, visando opções de transporte multimodal e uso reduzido de veículos motorizados. A utilização de veículos poluentes também é desencorajada através do incentivo à implementação

de instalações de bicicleta e a infraestrutura necessária aos ciclistas na obra avaliada. As categorias que não citam o tema da mobilidade são as referentes a terrenos sustentáveis (TS), eficiência hídrica (EH), energia e atmosfera (EA), materiais e recursos (MR), qualidade do ambiente interno (QAI), inovação (I), e prioridade regional (PR).

Figura 4. Relação do maior peso possível dos itens referentes à mobilidade na certificação LEED para novas construções.

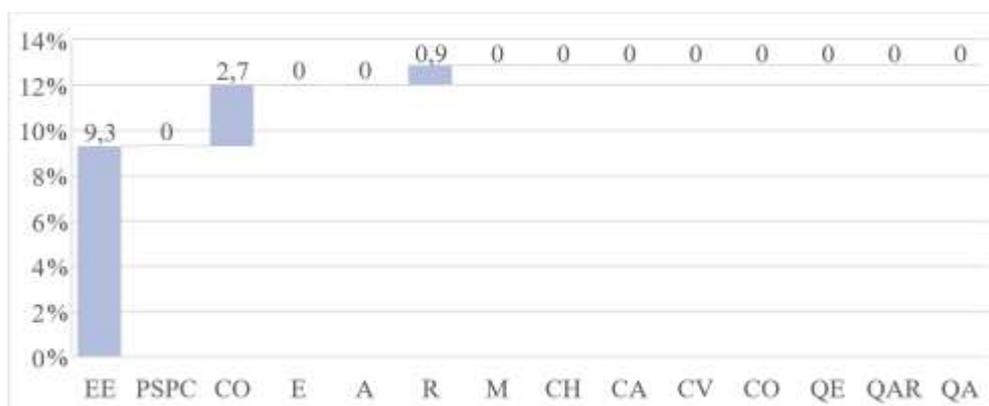


Nota: Dados apresentados em pontos percentuais em relação à pontuação máxima.

Fonte: elaborado pelos autores.

A certificação AQUA, por sua vez, atingiu uma percentagem similar às duas outras certificações nesta categoria, embora ainda vagamente menor. O alcance foi de 12,9%, sendo que o critério mais representativo foi o edifício e seu entorno (EE), com 9,3% de relevância. Os outros critérios a pontuar foram canteiro de obras (CO), com 2,7% de interesse, e resíduos (R), com 0,9%. Os outros 11 critérios não aludiram ao tema da mobilidade (Figura 5), sendo eles produtos, sistemas e processos construtivos (PSPC), energia (E), água (A), manutenção (M), conforto higrotérmico (CH), conforto acústico (CA), conforto visual (CV), conforto olfativo (CO), qualidade dos espaços (QE), qualidade do ar (QAR) e qualidade da água (QA). A preocupação com este assunto é expressa através da pontuação de itens que visam o estímulo do transporte coletivo e modos de deslocação menos poluentes, e à qualidade e segurança das ruas e acessos.

Figura 5. Relação do maior peso possível dos itens referentes à mobilidade na certificação AQUA para novas construções.

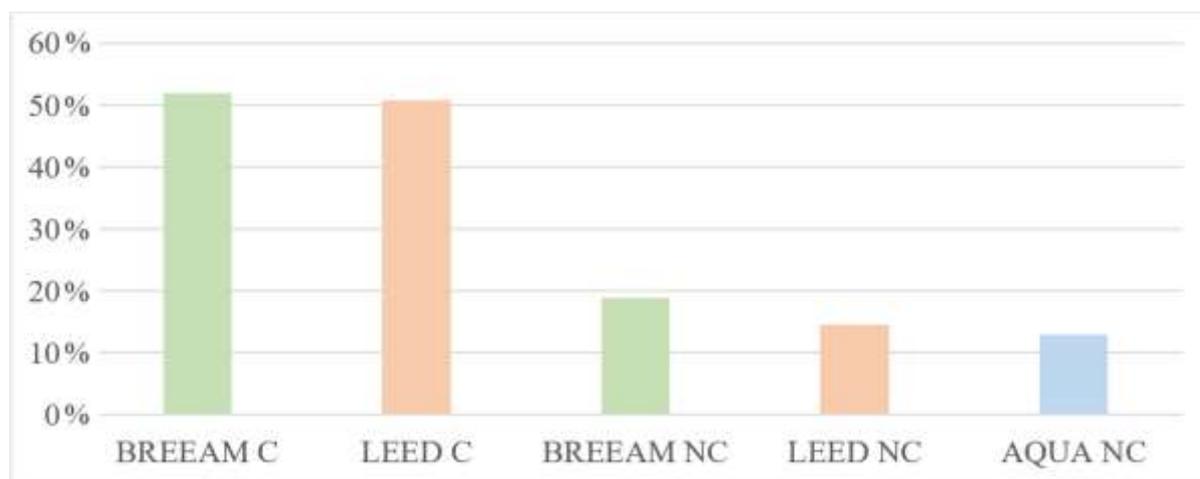


Nota: Dados apresentados em pontos percentuais em relação à pontuação máxima.

Fonte: elaborado pelos autores.

A comparação entre os valores de representatividade máxima dos itens que aludem o tema da mobilidade urbana nas certificações, através da sugestão de estratégias e práticas sustentáveis, está expressa na Figura 6. A certificação que apresenta a maior relevância ao assunto é a certificação BREEAM, tanto na categoria de comunidades, quanto na relativa a novas construções. Nas duas categorias, a certificação LEED manifesta pequena diferença percentual em relação à obtida pela certificação BREEAM, enquanto a certificação AQUA comporta uma pontuação ligeiramente menor do que a apresentada pela certificação LEED. Na categoria referente às comunidades, a diferença percentual entre as duas certificações analisadas é de apenas 1,1%, enquanto na categoria de novas construções, a diferença entre as certificações BREEAM e LEED é de 4,3% e entre as certificações LEED e AQUA é de 1,7%, resultando numa diferença de 6% entre as certificações BREEAM e AQUA. No entanto, a diferença apresentada entre a certificação BREEAM novas construções, a maior pontuação recebida nesta categoria dentre as três certificações, e o percentual atingido pela certificação LEED comunidades, que foi o resultado mais baixo dentre as certificações analisadas nesta categoria, é de 32% (Figura 6). Assim, o tema da mobilidade urbana possui representatividade significativamente maior na categoria de comunidades das certificações apresentadas, em relação à categoria de novas edificações.

Figura 6. Comparativo entre a representatividade do tema da mobilidade urbana em relação à pontuação máxima de cada certificação em análise.



Nota: Dados apresentados em pontos percentuais em relação à pontuação máxima.

Fonte: elaborado pelos autores.

5. Considerações finais

O tema da mobilidade urbana possui diversos itens semelhantes em todas as certificações na sua forma de abordagem. A inclusão de critérios que têm como objetivo o estímulo à utilização de transporte coletivo e de veículos menos poluentes, além de meios de transporte não motorizados, é comum a todas as certificações. Outro ponto reproduzido em todas as certificações analisadas é a preocupação com a qualidade das vias e acessos, sendo que esta questão possui maior detalhe quanto a seus aspectos de avaliação na categoria de bairros. Assim, o ponto de maior destaque entre as três certificações analisadas, e que se manifesta nas duas categorias apresentadas, é a tentativa de reduzir a utilização de automóveis e estimular o emprego de formas de transporte mais sustentáveis, seja através de transporte coletivo e veículos verdes, ou através da implantação de calçadas e ciclovias adequadas e seguras, que incentivem a adoção de modos de locomoção não motorizado pelos ocupantes.

A comparação entre os aspectos apresentados pelas certificações permite a visualização de itens que poderiam ser aludidos nas outras certificações de mesma categoria. A certificação BREEAM comunidades inclui em seu programa a integração dos residentes nos planos de mobilidade, procurando solucionar as suas necessidades e aspirações, além de estratégias que englobam a infraestrutura viária no controle do microclima do bairro e a utilização de materiais recicláveis na composição das vias e calçadas, preocupações que não são manifestadas pela certificação LEED de mesma categoria. Na categoria de novas edificações, a certificação LEED inclui estratégias de incorporação de vagas para veículos verdes em seus estacionamentos, enquanto a certificação BREEAM apresenta planos de viagem que visam a redução da duração e número de viagens necessárias pelos ocupantes do edifício e a introdução de informações a respeito de formas mais sustentáveis de locomoção nos manuais entregues aos usuários da edificação.

A forma de avaliação estabelecida para cada critério analisado é diferente entre as certificações, sendo que são empregados itens tanto de avaliação objetiva quanto subjetiva. As certificações analisadas apresentam grande variedade de estratégias que podem ser adotadas na busca de maior sustentabilidade na mobilidade urbana, sendo que demonstram que um mesmo objetivo pode ser alcançado através de diversos métodos e que podem ser adaptados às particularidades de cada obra. A abordagem da questão da mobilidade por certificações relevantes no tema da sustentabilidade urbana é de grande importância, pois pode auxiliar à visibilidade do assunto e das estratégias apresentadas, além de estimular o desenvolvimento de técnicas mais eficientes e sustentáveis, incentivando o máximo aproveitamento do potencial destas práticas.

O desenvolvimento sustentável é um conceito dinâmico e em constante evolução, sendo que é (e deverá continuar a ser) objeto de estudos e análises que poderão ajudar a direcionar as pessoas a um horizonte de equilíbrio nas suas relações com a natureza e dentro da própria sociedade. As discussões na literatura sobre o desenvolvimento sustentável aplicado à escala urbana incluem diversos modelos diferentes de cidade sustentável e, no entanto, não depreendem consenso quanto ao melhor conceito e aplicação deste tema no ambiente urbano, assim como não questionam sequer a existência de um modelo único e aplicável de forma absoluta. Assim, os critérios utilizados pelas certificações são abrangentes e procuram ter aplicação universal, o que é um primeiro passo válido e importante na busca da sustentabilidade urbana. Contudo, é importante salientar que a relevância de aspectos particulares a cada caso e localidade devem ser consideradas e que, enquanto estas medidas “universais” podem auxiliar na redução do impacto negativo gerado pelos centros urbanos nas esferas ambiental, econômica e social, não se descarta a multiplicidade de caminhos possíveis para atingir o mesmo objetivo de sustentabilidade. Deste modo, os critérios utilizados pelas certificações sustentáveis devem ser ponderados quanto à sua pertinência em cada situação, levando em conta o seu real impacto positivo, além da soma de pontos para a conquista da certificação, sendo que podem ter pouca representatividade, principalmente em locais de poder econômico inferior. Além disso, as certificações devem selecionar os seus critérios com ponderação, pois são responsáveis por criar visibilidade para o tema do desenvolvimento urbano sustentável e possuem impacto na construção deste conceito em um contexto prático e adaptado ao mercado. Mais do que isso, as certificações devem também insistir num permanente aperfeiçoamento dos seus critérios e maior integração dos seus esforços (conforme o avanço dos estudos referentes ao desenvolvimento urbano sustentável), de forma a estimularem a aplicação de práticas e transformações cada vez mais eficientes rumo à sustentabilidade.

Referências

- Bargos, D.C., Matias, L.F. (2012) “Mapeamento e análise de áreas urbanas em Paulínia (SP): estudo com a aplicação de geotecnologias”, *Sociedade & Natureza*, v. 24, pp. 143-156.
- Camagni, R., Gibelli, M.C., Rigamonti, P. (2002), “Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of diferente patterns of urban expansion”, *Ecological Economics*, n. 40.

- CNUDS (2015) Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova Iorque, Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <http://www.agenda2030.com.br/>
- Garau, C., Masala, F., Pinna, F. (2016) “Cagliari and smart urban mobility: analysis and comparison”, *Cities*, n. 56.
- Guerra, I. (2010), “A Cidade Sustentável - O conceito permite renovar a concepção e a prática da intervenção?”, *CIDADES, Comunidades e Territórios*, 20/21, pp. 69-85.
- Guerra, J.B.S.O.A., Ribeiro, J.M.P., Fernandez, F., Bailey, C., Barbosa, S.B., Neiva, S.S. (2016) “The adoption of strategies for sustainable cities: a comparative study between Newcastle and Florianópolis focused on urban mobility”, *Journal of Cleaner Production*, n. 113.
- Londe, P.R., Mendes, P.C. (2014) “A Influência das Áreas Verdes na Qualidade de Vida Urbana”, *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 10, n. 18, pp. 264-272.
- May, A.D. (2015) “Encouraging good practice in the development of Sustainable Urban Mobility Plans”, *Case Studies on Transport Policy*, n. 3.
- Miranda, H.F., Silva, A.N.R. (2012) “Benchmarking sustainable urban mobility: the case of Curitiba, Brazil”, *Transport Policy*, n. 21.
- Redclift, M. (2005) “Sustainable development (1987-2005): an oxymoron comes of age”, *Sustainable Development*, 13 (4), pp. 212-227.
- Schmidt, L., Guerra, J. (2018) “Sustainability: Dynamics, pitfalls and transitions”, *Changing Societies: Legacies and Challenges*, Vol. III. Lisbon: Imprensa de Ciências Sociais, pp. 27-53.
- Silva, A.N.R., Costa, M.S., Macedo, M.H. (2008) “Multiple views of sustainable urban mobility: the case of Brazil”, *Transport Policy*, n. 15.
- Silva, A.N.R., Filho, M.A.N.A., Macedo, M.H., Serratini, J.A., Silva, A.F., Lima, J.P., Pinheiro, A.M.G.S. (2015), “A comparative evaluation of mobility conditions in selected cities of the five Brazilian regions”, *Transport Policy*, n. 37.
- Silva, G., Romero, M. (2015) “Sustentabilidade urbana aplicada: Análise dos processos de dispersão, densidade e uso e ocupação do solo para a cidade de Cuiabá, Estado de Mato Grosso, Brasil”, *EURE*, v. 41, n. 122, pp. 209-237.