

Aplicação e análise dos indicadores de transportes da norma ABNT NBR ISO 37120:2017 para a cidade de Uberlândia¹

**Eduardo Cabral Guimarães Júnior²
Luciany Oliveira Seabra³**

RESUMO

O desenvolvimento sustentável é conceituado a nível internacional desde 1987 com o Relatório Brundtland e agora, com a ISO 37120, os gestores têm uma ferramenta padronizada de mensuração deste desenvolvimento a nível regional e local. Em 2017, o Brasil realizou a tradução e adaptação da ISO, originando assim a NBR ISO 37120:2017. O setor de transportes tem importante papel e grande impacto no desenvolvimento social, econômico e ambiental e, por isso, é objeto de estudo deste trabalho. O objetivo foi aplicar a norma NBR ISO 37120:2017 e analisar os indicadores de transportes da cidade de Uberlândia comparando-os com outras cidades brasileiras. Como auxílio à análise dos resultados foram estudados os serviços públicos e o conceito de qualidade de vida, sendo os objetivos principais da norma. Os resultados mostraram que os indicadores são ferramentas boas para o planejamento dos transportes mas que Uberlândia precisa ainda dispor de mais dados. Na análise comparativa a cidade se destacou e possui indícios de uma boa qualidade de vida, porém, os dados são inconclusivos em relação aos serviços urbanos. Os indicadores calculados servem, ainda, como acervo histórico de dados.

Palavras-chave: indicadores; sustentabilidade; transportes

1 INTRODUÇÃO

A Comissão de Estudo Especial de Desenvolvimento Sustentável em Comunidades (ABNT/CEE-268) identificou a necessidade de uma referência normativa para desenvolvimento sustentável em comunidades urbanas. Com isso, traduzida e adaptada à norma internacional, nasceu a NBR ISO 37120. Ela traz uma série de 100 indicadores organizados em 17 temáticas resumidas em três objetivos para as cidades:

- a) Medir a gestão de desempenho de serviços urbanos e qualidade de vida ao longo do tempo;
- b) Aprender umas com as outras, pela possibilidade de comparação através de uma vasta gama de medidas de desempenho e;
- c) Compartilhar melhores práticas. (ABNT NBR 37120:2017).

¹ Artigo apresentado à Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil, em 2019.

² Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Uberlândia – E-mail: eduardocgjunior@gmail.com

³ Professora-orientadora. Doutora em Transportes. Docente na Universidade Federal de Uberlândia. – E-mail: lucianyseabra@ufu.br

Dentre as seções da norma encontra-se a de transportes, um setor de grande impacto social, econômico e ambiental. É ainda, uma categoria que se relaciona e permite acesso às outras, sendo um importante meio de conexão entre as temáticas apresentadas na norma. Mesmo com tanta importância é notório os problemas em médias e grandes cidades, como engarrafamentos e prejuízos logísticos.

A cidade de Uberlândia, sendo a segunda maior do estado de Minas Gerais e trigésima do país, com população estimada de 691.305 pessoas (IBGE, 2019), se coloca como um relevante estudo de caso.

Uberlândia se insere no contexto brasileiro com características próprias de desenvolvimento e urbanismo, mas semelhante a outros países em desenvolvimento, como observado por Vasconcellos (2000), com reflexos de exclusão social, definida por Hogan et al. (2000) como um difícil acesso aos serviços públicos e à maior vulnerabilidade ambiental, e problemas na mobilidade urbana, que como dito por Carvalho (2006):

As tendências de aumento do transporte individual no país são muito fortes e isso traz grandes desafios para os dirigentes e gestores públicos do transporte no sentido de planejar políticas mitigadoras das externalidades negativas produzidas e planejar sistemas dentro dos conceitos do desenvolvimento sustentável.

Para entender a problemática acerca dos transportes e suas consequências é preciso conhecer como se desenvolveram as cidades no Brasil. Igualmente, para entender as possíveis consequências é importante conhecer os conceitos de qualidade de vida e serviços urbanos. Por fim, explorar o planejamento dos transportes nos permitirá ver como todas essas áreas se relacionam e suas possíveis soluções. Assim, todo este estudo tem por objetivo aplicar os indicadores de transportes norma em questão para a cidade de Uberlândia e analisar comparativamente às mesmas aplicações nas cidades do Rio de Janeiro, São José do Rio Preto e Araraquara.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Desenvolvimento sustentável

As cidades, como as conhecemos, foram em grande parte desenvolvidas na Grécia Antiga com as chamadas “cidade-estado” e no Império Romano. Mas foi na Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra no século 18, que houve um explosivo crescimento demográfico. Após 1850, enquanto a população mundial quadruplicava, a população urbana se multiplicava por dez. Esse grande crescimento da população urbana é consequência de progressos científicos e técnicos realizados a partir da metade do século XVIII. (Harouel, 1990).

O crescimento populacional neste período trouxe consigo problemas nos serviços urbanos e na qualidade de vida. Como as zonas urbanas não estavam preparadas para o intenso fluxo de migração, os bairros eram construídos sem a infraestrutura necessária para atender a demanda (Pilatti, 2007).

Silva (1997) comenta sobre a urbanização brasileira:

A urbanização gera enormes problemas, deteriora o ambiente urbano, provoca a desorganização social, com carência de habitação, desemprego, problemas de higiene e de saneamento básico. Modifica a utilização do solo e transforma a paisagem urbana.

A falta de infraestrutura deu origem a problemas urbanos como enchentes, desmoronamentos, poluição dos corpos d'água e do ar, congestionamento habitacional, entre outros. Essa história também é marcada por exclusão social, que, como dito por Hogan et al. (2000) não se refere apenas ao acesso restrito ao consumo material, mas também ao difícil acesso aos serviços públicos e à maior vulnerabilidade ambiental.

O controle e correção desses problemas ainda sofrem com o espraiamento das cidades. Ribeiro et al. (2015), diz que o espraiamento de áreas urbanizadas reforça a ocupação de áreas inadequadas e de proteção ambiental, aumento da impermeabilização do solo e necessidade de expansão da rede de infraestrutura. De acordo com Carvalho (2016) o impacto desse modelo de urbanização juntamente com o uso cada vez mais intenso do transporte motorizado individual pela população, provocou fortes modificações no padrão de mobilidade brasileira.

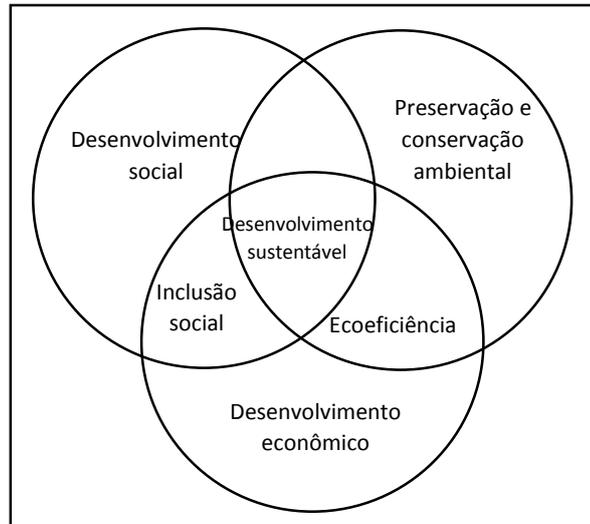
As problemáticas apresentadas geraram diversas discussões e deu início à alguns movimentos, a exemplo do ambientalista. Em sua fase fundacional, os movimentos ambientais se restringiram a combater a poluição e a apoiar a preservação de recursos naturais, sem aliar a temática social, mas a década de 80 revelou outros desafios, como a superação da pobreza, a participação e o controle social do desenvolvimento (Miguel, 2007). Com esses desafios o ambientalismo evoluiu para o termo conhecido como desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável é um termo popularmente conhecido e que foi definido formalmente no ano de 1987 pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento no documento denominado Nosso Futuro Comum ou Relatório Brundtland. Em termos conceituais, o desenvolvimento sustentável deve satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades (ONU, 1987).

O desenvolvimento sustentável contrapõe-se ao simples crescimento econômico, antes considerado como prioridade. Isso porque ele pode ser entendido como uma relação harmônica entre desenvolvimento social e econômico e preservação e conservação ambiental (Figura 1).

Desse modo, o bem-estar da população vem através da segurança social e econômica bem como da preservação do ambiente ao qual se vive. Muitos desses quesitos só são acessíveis através dos serviços urbanos, que garantem a qualidade de vida e conseqüentemente o favorecimento de um desenvolvimento sustentável.

Figura 1 - Esquema sobre os parâmetros do desenvolvimento sustentável



Fonte: BARBOSA, 2008

2.2 Qualidade de vida

A qualidade de vida é um conceito que vem sendo explorado com a formação das grandes cidades, trazendo consigo o questionamento sobre as necessidades humanas. Kluthcovsky (2006) diz que o termo foi mencionado pela primeira vez em 1920 por Pigou, em um livro sobre economia e bem-estar. Desde então ele vem sendo conceituado de diversas maneiras, contudo, a autora conclui que “não há consenso sobre o conceito de qualidade de vida, porém, os aspectos de subjetividade e multidimensionalidade são geralmente aceitos pela maioria dos pesquisadores”.

Uma definição de qualidade de vida que ajuda a entendê-la no contexto do objeto de estudo é a de Troppmair (1992), que entende como boa qualidade de vida “os parâmetros físicos, químicos, biológicos, psíquicos e sociais que permitam o desenvolvimento harmonioso, pleno e digno da vida”. Tais parâmetros afetam a qualidade de vida através de elementos influenciadores como temperatura, poluição da atmosfera, águas contaminadas, pressões psicológicas, problemas de relacionamentos, entre outros.

Sob o olhar da qualidade de vida como atendimento das necessidades humanas, pode-se segmentar em valores não materiais, como o amor, liberdade e inserção social, e valores materiais que diz respeito às chamadas necessidades básicas humanas, como o acesso à água, a moradia, a alimentação, ao trabalho, etc.

Na visão dos valores materiais, as infraestruturas presentes nas zonas urbanas bem como os serviços prestados são essenciais à qualidade de vida.

2.3 Serviços urbanos

Os serviços urbanos nasceram das demandas coletivas às necessidades humanas nas zonas urbanas. Este conceito está diretamente atrelado aos serviços prestados pelo poder público. Tais atividades são consideradas como direito público pois sua existência é essencial para o bem estar e qualidade de vida da população.

Os serviços públicos têm fundamental importância na produção e reprodução do capital, assim como na reprodução da força de trabalho; isto significa que uma boa qualidade de serviços públicos é fundamental para o desenvolvimento social e econômico de uma sociedade (Abiko, 2011).

Para a compreensão do que de fato se caracteriza o serviço público, deve-se fazer distinção do que é infraestrutura ou equipamento urbano. A infraestrutura ou equipamento urbano são as instalações, construções e objetos, já o serviço público trata da gestão e entrega do serviço em si. Como exemplo, os ônibus e estações são considerados equipamentos já o planejamento e gestão do transporte público são serviços públicos.

Os principais serviços urbanos são: arruamento, distribuição de água, esgoto sanitário, coleta de lixo, limpeza de vias, drenagem de águas pluviais, pavimentação, iluminação pública, energia elétrica, educação e ensino, saúde, assistência social, segurança pública, defesa civil, transporte coletivo, trânsito e tráfego.

O poder público disponibiliza serviços de maneira centralizada, onde ele é responsável exclusivo ou de maneira descentralizada, onde a titularidade ou execução são transferidas para outros órgãos. A transferência pode ser realizada por outorga, delegação, concessão, permissão ou autorização.

2.4 Planejamento de transportes

Transporte ou mobilidade urbana é o movimento de pessoas ou mercadorias no meio urbano. Caracterizado historicamente por meios individuais e não motorizados, após a invenção do automóvel iniciou-se os meios coletivos e motorizados. Essa mudança moldou o modo de vida da população urbana. Porém, ela aconteceu de maneiras diferentes em países desenvolvidos e nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. Vasconcellos (2000) comenta aspectos que todos os países em desenvolvimento compartilham em relação aos transportes:

a) uma dependência generalizada dos meios não motorizados de transporte (caminhada, bicicleta) e dos meios públicos de transporte, em comparação aos países industrializados, nos quais a disponibilidade de automóvel é elevada

b) iniquidade geral nas condições de transporte, com a maioria das pessoas submetida a condições inadequadas de acessibilidade, segurança e

conforto para realizar as atividades diárias, em comparação a uma distribuição mais equitativa do acesso nos países industrializados.

A dependência dos meios não motorizados ainda assim não faz com que o meio motorizado seja adequado, situação evidente no trânsito denso das cidades brasileiras. Essa dependência também não torna o transporte não motorizado no foco do planejamento da mobilidade urbana, como observado por Jan Gehl em seu livro “Cidades para pessoas”, onde o autor discorre sobre a escala humana no planejamento urbano. É notável a intercessão entre tais condições de transporte e a qualidade de vida da população.

Para sair destas condições, os planejadores esbarram no grande problema atual que é o crescimento populacional. De acordo com Carvalho (2004) no Brasil, houve, entre os anos 40 e 70, um aumento demográfico atrelado a alta fecundidade, com a população indo de 41 para 93 milhões de pessoas. Já entre os anos 70 e 90 a taxa de crescimento diminuiu e a estrutura etária tornou-se mais velha. A partir daí o crescimento tornou-se mais estável.

Nesse cenário, o planejamento dos transportes é feito por métodos tradicionais que, de acordo com Azevedo Filho (2012), tais métodos se resumem à criação de um modelo que explique o funcionamento atual de um determinado sistema de transportes, baseando-se na ocupação do solo das áreas de estudos e do tipo de atividade ali desenvolvidas. Com isso, há a projeção para o ano de projeto. Porém, como diz Vuchic (2005) estes modelos impõem as condições:

a) A previsão da demanda futura só pode ser tão precisa quanto a previsão do desenvolvimento futuro: aumento (ou diminuição) da população, desenvolvimento econômico, atividades sociais, etc.

b) O procedimento de planejamento é baseado em modelos representando a situação e as relações atuais. A aplicação será válida se assumir-se que as relações continuarão válidas no futuro.

c) O volume de viagens não é afetado apenas por fatores de influência externos, mas pelo próprio tipo de sistema de transportes que é ofertado. Isso mostra a necessidade de algum tipo de retroalimentação durante o processo de planejamento.

d) Em virtude do aspecto anterior, um sistema de transportes não pode ser planejado, apenas, como consequência de desenvolvimentos independentes, porque ele mesmo tem a capacidade de gerar mais viagens e de influenciar na mudança do padrão de uso do solo e outros desenvolvimentos.

Esse tipo de planejamento, foi questionado por Schiller, Brunn e Kenworthy (2010). Na tabela 1 eles listam as diferenças entre o planejamento tradicional e o planejamento voltado para a mobilidade sustentável nos países em desenvolvimento.

Tabela 1 – Diferenças entre o procedimento tradicional de planejamento dos transportes e aquele voltado para a mobilidade sustentável

Procedimento tradicional	Transporte sustentável
Enfatiza a mobilidade e a quantidade (mais viagens, mais rápido)	Enfatiza a acessibilidade e a qualidade (mais próximo e melhor)
Enfatiza um modo (unimodalidade, uso do automóvel)	Enfatiza a pluralidade (multimodalidade)
É comum faltarem conexões entre modos	Enfatiza as interconexões (intermodalidade)
Acomoda e aceita tendências	Procura interromper e reverter tendências ruins
Planeja e constrói baseado em previsões da demanda (prever e prover)	Trabalha no sentido contrário, de uma visão da situação preferencial para proceder ao planejamento e à provisão (deliberar e decidir)
Expandir o sistema viário para atender à demanda	Administrar a demanda dos transportes e da mobilidade
Ignora vários custos sociais e ambientais	Incorpora todos os custos no planejamento e provisão
O planejamento de transporte ocorre de maneira isolada das áreas do meio ambiente, social e outras áreas de planejamento	Enfatiza o planejamento integrado, combinado os transportes com outras áreas relevantes

Fonte: (Schiller, Brunn; Kenworthy, 2010)

Em resumo, os meios tradicionais de planejamento pensam nos transportes como uma área independente e entendem o crescimento e as relações sociais como algo constante.

Para atender a estas necessidades, no Brasil, foi estabelecida a Lei nº 12.587/2012 que institui diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. A lei traz a obrigatoriedade dos municípios que possuem acima de vinte mil habitantes a elaboração de um plano de mobilidade urbana. A lei ainda revela como objetivo:

A Política Nacional de Mobilidade Urbana tem por objetivo contribuir para o acesso universal à cidade, o fomento e a concretização das condições que contribuam para a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana.

A nível mundial muito se tem falado sobre diretrizes políticas na dimensão local e tem-se como fator determinante para o sucesso da aplicação de tais diretrizes a sua mensuração, ou seja, determinar indicadores e/ou índices que informem o grau ou nível em que uma solução adotada contribui para a solução do problema.

Segundo Cerói (2004, apud Magalhães, 2004) os indicadores são parâmetros representativos, concisos e fáceis de interpretar que são usados para ilustrar as características principais de determinado objeto de análise. Um dos princípios fundamentais de um indicador é seu poder de síntese e elevado poder de

representação (Magalhães, 2004). A partir deles os governantes ou até mesmo o setor privado pode ter uma tomada de decisão mais assertiva, trazendo melhoras significativas ao setor de transportes e, assim, contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

A Agenda 21, desenvolvida na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, convoca os países para o desenvolvimento e identificação de indicadores de desenvolvimento sustentável, tanto a nível global, quanto regional. Com isso, surgiu, ainda em 1995 a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CSD) com o objetivo principal de tornar esses indicadores acessíveis para os decisores. Da comissão resultou um conjunto de 57 indicadores englobando as dimensões social, ambiental e econômica e discussões consequentes originaram uma lista com 100 indicadores agrupados na ISO 37120: 2017 – Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida.

2.5 ABNT NBR ISO 37120:2017

A ISO 37120:2017 é resultado de estudos do Centro de Indicadores da Cidade Global (Global City Indicators Facility, GCIF) da Universidade de Toronto. Ela traz um conjunto de 100 indicadores que visam mensurar os serviços urbanos e a qualidade de vida.

Os indicadores propostos pelo GCFI estão estruturados em 20 temas que fornecem uma estrutura para o planejamento urbano sustentável. Já a ISO 37120:2017 é estruturada em 17 temas com 100 indicadores.

Os indicadores apresentados não possuem significado por si só, ou seja, a norma não determina quando um indicador está bom ou ruim, já que seu objetivo é o compartilhamento das informações entre as cidades para que tenham uma troca de experiências e de aprendizado. Para isso, os indicadores são padronizados mundialmente, consistentes e comparáveis ao longo do tempo.

Para fim de comparação dos indicadores foi criado o World Council on City Data (WCCD), ao qual certifica as cidades que utilizam a norma internacional. Só após a certificação os dados são disponibilizados na plataforma online. Atualmente tal plataforma possui dados de 67 cidades, apresentadas na Tabela 2. Dentre os países participantes destacam-se Canadá, México e Holanda com maior número de cidades cadastradas e nota-se a falta de cidades brasileiras no portal.

No Brasil, a ISO foi traduzida e adaptada em 2014, surgindo a ABNT NBR ISO 37120:2014, atualizada em 2017. A equipe responsável pela norma foi a Comissão de Estudo Especial de Desenvolvimento Sustentável em Comunidades (CEE-268). Dentre as adaptações realizadas estão alguns termos utilizados e a inclusão de fontes de dados para os indicadores.

Tabela 2 – Cidades listadas no WCCD

Cape Town (África do Sul)	Bogotá (Colômbia)	Surat (Índia)
Johannesburg (África do Sul)	Koprivnica (Croácia)	Vijayawada (Índia)
Tshwane (África do Sul)	Zagreb (Croácia)	Kopavogur (Islândia)
Makkan (Arábia Saudita)	Dubai (Emirados Árabes Unidos)	Amman (Jordânia)
Riyadh (Arábia Saudita)	Barcelona (Espanha)	Ciudad Juarez (México)
Buenos Aires (Argentina)	Valência (Espanha)	Guadalajara (México)
Brisbane (Austrália)	Boston (Estados Unidos)	Guadalupe (México)
Greater Melbourne (Austrália)	Doral (Estados Unidos)	Leon (México)
Melbourne LGA (Austrália)	Los Angeles (Estados Unidos)	Piedras Negras (México)
Aalter (Bélgica)	Portland (Estados Unidos)	Torreón (México)
Annapolis Valley Region (Canadá)	San Diego (Estados Unidos)	Minna (Nigéria)
Cambridge (Canadá)	Makati (Filipinas)	Oslo (Noruega)
Mississauga (Canadá)	Helsinki (Finlândia)	Gdynia (Polônia)
Oakville (Canadá)	Tbilisi (Geórgia)	Kielce (Polônia)
Quebec City (Canadá)	Amsterdã (Holanda)	Warsaw (Polônia)
Saint Augustin de Desmaures (Canadá)	Eindhoven (Holanda)	Porto (Portugal)
Shawinigan (Canadá)	Heerlen (Holanda)	Sintra (Portugal)
Surrey (Canadá)	Rotterdam (Holanda)	Londres (Reino Unido)
Toronto (Canadá)	The Hague (Holanda)	Tainan City (Taiwan)
Vaughan (Canadá)	Zwolle (Holanda)	Taipei (Taiwan)
Welland (Canadá)	Ahmedabad (Índia)	Haiphong (Vietnã)
Whitby (Canadá)	Jamshedpur (Índia)	
Shanghai (China)	Pune (Índia)	

Fonte: WCCD, 2019.

As seções apresentadas na norma são economia, educação, energia, meio ambiente, finanças, resposta a incêndios e emergências, governança, saúde, recreação, segurança, habitação, resíduos sólidos, telecomunicações e inovação, transporte, planejamento urbano, esgotos e água e saneamento. A norma ainda indica que a análise dos indicadores não seja feita isoladamente já que um indicador interfere em outro, assim, a análise deve ser um conjunto de todos os dados disponíveis. A análise conjunta visa avaliar o desenvolvimento sustentável, como o objetivo deste trabalho é a análise do transporte nas cidades, foi utilizado apenas os indicadores de transporte da norma.

2.6.1 Indicadores de transporte

Todas as seções apresentam dois tipos de indicadores, os essenciais e os de apoio. Os indicadores essenciais são considerados indispensáveis para direcionar e avaliar o desempenho da gestão dos serviços urbanos e qualidade de vida (ABNT

NBR ISO 37120:2017). Já os indicadores de apoio são convenientes para uma análise mais completa. Ambos são listados na Tabela 3.

Tais indicadores podem ser calculados em diferentes áreas administrativas, seja ela, cidade, região ou área metropolitana. Neste trabalho será definida a área urbana da cidade de Uberlândia – MG.

Tabela 3 – Indicadores de transportes

Número	Indicador	Tipo
1	Quilômetros de sistema de transporte público e alta capacidade por 100 000 habitantes	Essencial
2	Quilômetros de sistema de transporte público e média capacidade por 100 000 habitantes	Essencial
3	Número anual de viagens em transporte público per capita	Essencial
4	Número de automóveis privados per capita	Essencial
5	Porcentagem de passageiros que se deslocam para o trabalho de forma alternativa ao automóvel privado	Apoio
6	Número de veículos motorizados de duas rodas per capita	Apoio
7	Quilômetros de ciclovias e ciclofaixas por 100 000 habitantes	Apoio
8	Mortalidade de trânsito por 100 000 habitantes	Apoio
9	Conectividade aérea	Apoio

Fonte: adaptado de ABNT, 2017.

Os dois primeiros indicadores dizem respeito aos quilômetros de sistema de transporte público de alta e média capacidade, respectivamente. Entende-se como transporte público de alta qualidade os sistemas metroviários, subterrâneos e de trens urbanos. Já os sistemas de média capacidade incluem veículos leves sobre trilhos (VLT), bondes, ônibus, trólebus ou outro serviço leve de transporte de passageiros.

O indicador de número anual de viagens em transporte público per capita necessita do levantamento do número total de viagens de todos os sistemas públicos de transporte.

Os dados de número de automóveis e de veículos motorizados de duas rodas per capita diz respeito a contagem simples dos veículos urbanos. São considerados os veículos de uso particular.

Os passageiros que se deslocam para o trabalho sem a utilização de um veículo com único ocupante como forma principal de deslocamento se enquadram no levantamento do indicador de porcentagem de passageiros que se deslocam para o trabalho de forma alternativa ao automóvel privado.

Os sétimo e oitavo indicadores requerem o levantamento da quilometragem construída de ciclovias e/ou ciclofaixas e do número anual de morte no trânsito, respectivamente.

Por fim, a conectividade aérea que diz respeito ao número total anual de vôos comerciais sem escalas que partem da cidade de estudo.

3 METODOLOGIA

A aplicação da ABNT NBR ISO 37120:2017 para a cidade de Uberlândia foi realizada através de um levantamento de dados nos órgãos competentes, posteriormente o cálculo dos indicadores e, por fim a análise comparativa.

Os dados foram obtidos através de entrevistas realizadas na Secretaria de Trânsito e Transportes da Prefeitura Municipal de Uberlândia (SETTRAN) e levantamentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero) e da Secretaria de Segurança Pública de Minas Gerais (SESP MG). Dos nove indicadores seis possuem dados disponíveis e três deles não há informações (Tabela 4).

A maior dificuldade no levantamento de dados é a padronização do ano base de pesquisa. Alguns dos dados não possuem contagem anual, dificultando o acesso a números recentes. Por conta disso, os indicadores levantados neste documento tem como base o mais recente levantamento disponível em fontes oficiais.

Tabela 4 – Disponibilidade de dados para o cálculo dos indicadores

Indicador	Disponibilidade
Quilômetros de sistema de transporte público e alta capacidade por 100 000 habitantes	Não disponível
Quilômetros de sistema de transporte público de média capacidade por 100 000 habitantes	Não disponível
Número anual de viagens em transporte público per capita	SETTRAN
Número de automóveis privados per capita	IBGE
Porcentagem de passageiros que se deslocam para o trabalho de forma alternativa ao automóvel privado	Não disponível
Número de veículos motorizados de duas rodas per capita	IBGE
Quilômetros de ciclovias e ciclofaixas por 100 000 habitantes	SETTRAN
Mortalidade de trânsito por 100 000 habitantes	SESP MG
Conectividade aérea	Infraero

Fonte: autor

4 RESULTADOS E ANÁLISE

Os valores dos indicadores de transporte da NBR ISO 37120:2017 foram calculados com base nos dados obtidos e os resultados dos indicadores com dados disponíveis estão dispostos na Tabela 5, o cálculo juntamente com os dados e fontes são apresentados no Apêndice A.

Tabela 5 – Indicadores de transportes de Uberlândia - MG

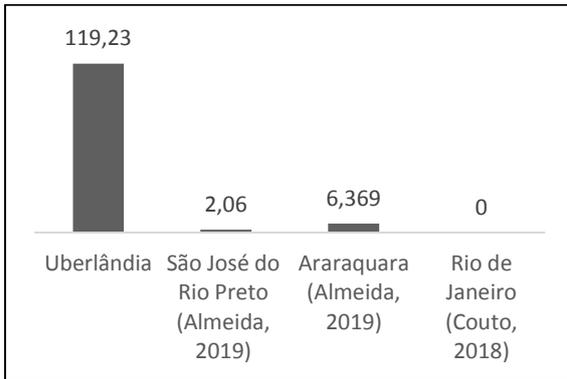
Indicador	Valor
Quilômetros de sistema de transporte público e alta capacidade por 100 000 habitantes	0
Quilômetros de sistema de transporte público de média capacidade por 100 000 habitantes	-
Número anual de viagens em transporte público per capita	119,23
Número de automóveis privados per capita	0,43
Porcentagem de passageiros que se deslocam para o trabalho de forma alternativa ao automóvel privado	-
Número de veículos motorizados de duas rodas per capita	0,03
Quilômetros de ciclovias e ciclofaixas por 100 000 habitantes	11,57
Mortalidade de trânsito por 100 000 habitantes	7,7
Conectividade aérea	12.247

Fonte: autor

4.1 Análise comparativa dos indicadores entre cidades brasileiras

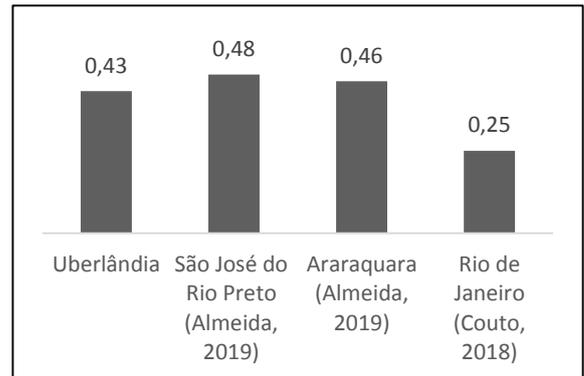
Devido os indicadores calculados não possuírem significado, quando analisados isoladamente, é necessário que seja feita uma comparação dos indicadores entre as cidades que utilizam a norma. Apesar de nenhuma cidade brasileira fazer parte da lista do WCCD, e não possuir a certificação dos dados a nível internacional, verifica-se na literatura nacional os estudos baseados nos dados das cidades de São José do Rio Preto e Araraquara ambas no estado de São Paulo, realizado por Almeida (2019) e da cidade do Rio de Janeiro - RJ, realizado por Couto (2018). As quatro cidades não possuem dados para o cálculo dos indicadores quilômetros de sistema de transporte público e alta capacidade por 100 000 habitantes e porcentagem de passageiros que se deslocam para o trabalho de forma alternativa ao automóvel privado. Apenas a cidade de São José do Rio Preto possui o indicador quilômetros de sistema de transporte público e média capacidade por 100 000 habitantes, porém, o dado apresentado de 3.828.505 quilômetros por 100 000 habitantes pode estar equivocado, já que possivelmente se trata da quilometragem percorrida pelo transporte público e não a quilometragem de vias atendidas pelo sistema. Assim, os gráficos 1 a 6 mostram os indicadores das quatro cidades possibilitando a comparação entre eles.

Gráfico 1 - Número anual de viagens em transporte público per capita



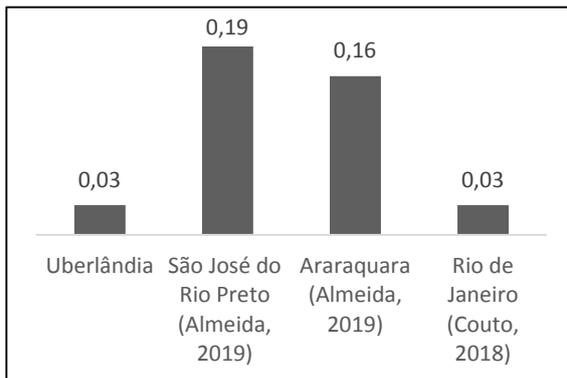
Fonte: autor

Gráfico 2 - Número de automóveis privados per capita



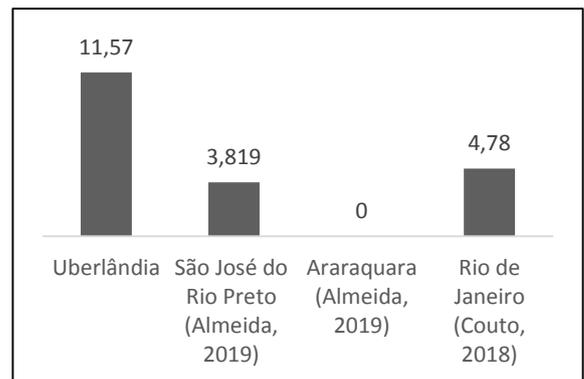
Fonte: autor

Gráfico 3 - Número de veículos motorizados de duas rodas per capita



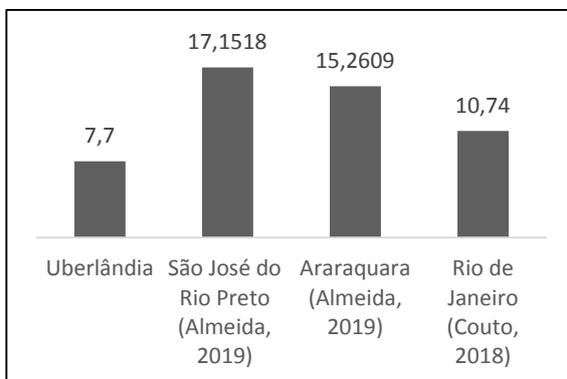
Fonte: autor

Gráfico 4 - Quilômetros de ciclovias e ciclofaixas por 100 000 habitantes



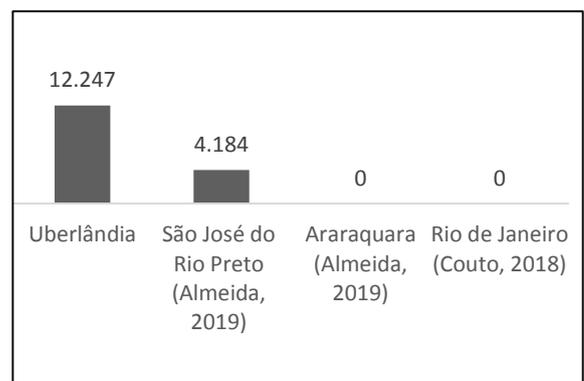
Fonte: autor

Gráfico 5 - Mortalidade de trânsito por 100 000 habitantes



Fonte: autor

Gráfico 6 – Conectividade aérea



Fonte: autor

Os indicadores que podem ser comparados são relacionados ao número anual de viagens em transporte público per capita, número de automóveis privados per capita, número de veículos motorizados de duas rodas per capita, quilômetros de ciclovias e ciclofaixas por 100 000 habitantes, mortalidade de trânsito por 100 000 habitantes e conectividade aérea.

O número anual de viagens em transporte público per capita revela uma superioridade da cidade de Uberlândia, mostrando o uso frequente do transporte público para deslocamento no meio urbano. Porém, Uberlândia fica atrás do Rio de Janeiro no número de automóveis privados per capita. As duas cidades, no entanto, empatam e se destacam no número de veículos motorizados de duas rodas.

Novamente a cidade de Uberlândia se destaca, em relação às demais, na extensão de ciclovias por 100 000 habitantes e na mortalidade de trânsito por 100 000 habitantes.

Por fim, a conectividade aérea é maior em Uberlândia mas é possível que a cidade do Rio de Janeiro apresente um indicador maior, devido ao tamanho e a infraestrutura da cidade neste quesito.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O transporte urbano tem caráter social, econômico e ambiental muito relevante para uma cidade, tornando-o assim, objeto importante para uma análise de desenvolvimento sustentável. O uso de indicadores para essa análise é fator essencial para uma boa gestão, pois apresenta um alto poder de síntese. Assim, a NBR ISO 37.120:2017 se mostrou uma importante ferramenta trazendo um panorama do desenvolvimento sustentável na área de transportes em Uberlândia na análise comparativa.

Uberlândia se sobressaiu, em relação às demais cidades utilizadas na análise comparativa, nos indicadores de número de viagens em transporte público, número de veículos motorizados de duas rodas, extensão de ciclovias, mortalidade de trânsito e conectividade aérea. Um alto volume de viagens de transporte público e uma grande extensão das ciclovias indica a disponibilidade e uso de modos alternativos para o deslocamento na cidade. Esse dado pode ainda refletir na menor mortalidade no trânsito.

O número de veículos per capita, apesar de maior que na cidade do Rio de Janeiro, é menor do que as outras comparadas, que são de menor porte. A partir disso, é possível que os gestores públicos estabeleçam um contato com os gestores do Rio de Janeiro e entender como a cidade possui destaque nesse indicador e, com isso, estabelecer possíveis projetos para que o indicador melhore em Uberlândia. Esta possibilidade do compartilhamento de informações é um fator positivo da norma, que se apresenta como uma boa solução para implementação de políticas e projetos.

Em relação aos serviços urbanos, pouco pode ser avaliado em Uberlândia pela falta de indicadores de extensão de sistemas de transportes. Já a qualidade de vida

pode ser avaliada como positiva já que os indicadores mostram um desempenho da área de transportes superior às cidades comparadas, portando, é provável que atenda à definição de “desenvolvimento harmonioso, pleno e digno da vida”.

O acompanhamento de indicadores é essencial para um planejamento sustentável dos transportes, assim, a NBR ISO 37120:2017 se coloca como uma boa opção para uma análise completa do contexto, diferenciando os procedimentos tradicionais de planejamento. Há ainda a estimulação de coleta anual dos indicadores, tornando o processo de planejamento e acompanhamento ágil e constante. Porém, Uberlândia não possui levantamentos frequentes dos dados necessários aos cálculos dos indicadores, desta forma, a cidade não atende a este quesito para um planejamento sustentável de transportes.

Devido à escassez de dados e a falta de integração entre os diferentes órgãos responsáveis, a aplicação da norma em Uberlândia foi dificultada, ainda que utilizando apenas uma de suas categorias. Entretanto, a prática do compartilhamento de informações pode fazer essa característica ser positiva, tornando os órgãos colaborativos e padronizando a coleta e divulgação dos indicadores.

Para os próximos estudos de transportes para a cidade de Uberlândia sugere-se um levantamento de todos os indicadores da NBR ISO 37120:2017 e análise conjunta dos mesmos para entender a interferência entre eles.

REFERÊNCIAS

ABIKO, Alex. **Serviços Públicos Urbanos**. Texto técnico, Escola Politécnica da USP, São Paulo, 2011.

ALMEIDA, Suise Carolina Carmelo de. **Indicadores de sustentabilidade: Análise da aplicabilidade da NBR ISO 37120:2017 sob a perspectiva da engenharia urbana**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 37120: Desenvolvimento sustentável de comunidades — Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida**. Rio de Janeiro, p. 87. 2017.

AZEVEDO FILHO, Mário Angelo Nunes de. **Análise do processo de planejamento dos transportes como contribuição para a mobilidade urbana sustentável**. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2012.

BARBOSA, Gisele S. **O desafio do desenvolvimento sustentável**. Revista Visões, 4ª ed., Nº4, Volume 1, Jan/Jun 2008.

BRASIL. **Lei nº 12.587**, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. **Desafios da mobilidade urbana no Brasil**. Texto para Discussão, n. 2198, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2016

CARVALHO, José Alberto Magno de. **Crescimento populacional e estrutura demográfica no Brasil**. Texto para discussão. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2004.

COUTO, Elisa de Almeida. **Aplicação dos indicadores de desenvolvimento sustentável da norma ABNT ISO 37120:2017 para a cidade do Rio de Janeiro e análise comparativa com cidades da América Latina**. Monografia (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2018.

FRUTUOSO, Barbara. **Ocupações no centro de São Paulo: desejos de fixação no território**. In: XVIII ENANPUR, Natal, 2019.

HAROUEL, J.L. **História do Urbanismo**. Campinas, Papirus, 1990.

HOGAN, D. J.; CUNHA, J.M.P.; CARMO, R.L.; OLIVEIRA, A.A.B. **Urbanização e vulnerabilidades socioambientais diferenciadas: o caso de Campinas**. *Anais do XII Encontro Nacional da Abep*, Caxambu, 2000.

IBGE. **Frota de veículos em Uberlândia de 2018**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/uberlandia/pesquisa/22/28120>>. Acesso em: 08 dez. 2019.

IBGE. **População estimada de Uberlândia em 2019**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/uberlandia/panorama>>. Acesso em: 08 dez. 2019.

INFRAERO. **Movimento de Aeronaves da REDE INFRAERO em Dezembro de 2018**. Superintendência de Planejamento Aeroportuário – DFPA. Disponível em: <<https://transparencia.infraero.gov.br/estatisticas/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

KLUTHCOVSKY, Ana Cláudia Garabeli Cavalli; TAKAYANAGUI, Angela Maria Magosso. **Qualidade de vida - Aspectos conceituais**. Revista Salus, Guarapuava-pr, v. 123, n. 123, p.13-15, abr. 2006.

MAGALHÃES, Marcos Thadeu Q. **Metodologia para desenvolvimento de sistemas de indicadores: uma aplicação no planejamento e gestão da política nacional de transportes**. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, 2004.

MIGUEL, Katarini Giroldo. **A expressão dos movimentos ambientais na atualidade: mídia, diversidade e igualdade**. In: XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Santos, 2007

ONU. **Report of the World Commission on Environment and Development. General Assembly**, 1987

PILATTI, L. A. **Qualidade de vida e trabalho: perspectivas na Sociedade do Conhecimento**. In: VILARTA, R.; GITIERREZ, G. L.; CARVALHO, T. H. P. F. de; GONÇALVES A. (Org.). Qualidade de vida e novas tecnologias. 1. ed. Campinas: IPES Editorial, 2007.

RIBEIRO, Helena; VARGAS, Heliana Comin. **Urbanização, globalização e saúde**. Revista USP, n. 107, p. 13-26. São Paulo, 2015.

SCHILLER, P. L.; BRUNN, E. C.; KENWORTHY, J. R. **An introduction to sustainable transportation: Polity, planning and implementation**. London: Earthcan, 2010.

SESP MG. **Mortes no trânsito caem mais de 15% em Minas Gerais**. Secretaria de Segurança Pública de Minas Gerais, 05 de mai. 2015. Disponível em: <<http://www.seguranca.mg.gov.br/component/gmg/story/2981-mortes-no-transito-caem-mais-de-15-em-minas-gerais>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

SETTRAN. **Relatório Operacional – Serviço Regular**. Uberlândia, 2018.

SILVA, J. A. da. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 2ª ed. rev. At. 2ª tiragem. São Paulo MALHEIROS EDITORES, 1997, 421p.

SOUZA, Eduardo. **O papel da mobilidade urbana no acesso à cidade**. ArchDaily Brasil. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/923924/a-relacao-entre-mobilidade-urbana-e-acesso-a-cidade>> Acesso em: 16 nov. 2019.

TROPPEMAIR, H. **Atlas da Qualidade Ambiental e de Vida de Rio Claro**. Rio Claro. UNESP/IGE, 1992.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento – Reflexões e propostas**. 4ª ed, São Paulo, Annablume, 2000.

VUCHIC, V. R. **Urban transit: Operations, planning and economics**. Hoboken: Wiley, 2005.

WCCD. **World Council on City Data**. Disponível em: <<http://open.dataforcities.org/>>. Acesso em: 28 nov. 2019.

APENDICE A – CÁLCULO DOS INDICADORES DE TRANSPORTES DE UBERLÂNDIA – MG

Número anual de viagens em transporte público per capita

- Dados:
 - a) Número de viagens anual: 82.421.500
Fonte: SETTRAN, 2018
 - b) População: 691.305
Fonte: IBGE, 2019
- Indicador: $\frac{82421500}{691.305} = 119,23$

Número de automóveis privados per capita

- Dados:
 - a) Número de automóveis: 294.768
Fonte: IBGE, 2018
 - b) População: 691.305
Fonte: IBGE, 2019
- Indicador: $\frac{294.768}{691.305} = 0,43$

Número de veículos motorizados de duas rodas per capita

- Dados:
 - a) Número de veículos motorizados de duas rodas: 21.460
Fonte: IBGE, 2019
 - b) População: 691.305
Fonte: IBGE, 2019
- Indicador: $\frac{21.460}{691.305} = 0,03$

Quilômetros de ciclovias e ciclofaixas por 100 000 habitantes

- Dados:
 - a) Quilômetros de ciclovias e ciclofaixas: 80 km
Fonte: SETTRAN
Ano: 2019
 - b) População: 691.305

Fonte: IBGE
Ano: 2019

- Indicador: $\frac{80}{691.305/100.000} = 11,57$

Mortalidade de trânsito por 100 000 habitantes

- Dados:
 - a) Mortalidade de trânsito por 100 000 habitantes: 7,7
Fonte: SESP MG, 2015
- Indicador: 7,7

Conectividade aérea

- Dados:
 - a) Decolagens no ano: 12.247
Fonte: INFRAERO, 2018
- Indicador: 12.247