



SMART CAMPUS : PROCEDIMENTO METODOLÓGICO E PROPOSTA APLICADA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS (GOIANIA/GO, BRASIL)

Maria Natalia Paulino Araujo Alcântara

Politecnico di Milano

mpaalcantara@gmail.com

Erika Cristine Kneib

Universidade Federal de Goiás

erikacristine@gmail.com



SMART CAMPUS : PROCEDIMENTO METODOLÓGICO E PROPOSTA APLICADA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS (GOIANIA/GO, BRASIL)

M. N. P. A. Alcântara e E. C. Kneib

RESUMO

O modelo de mobilidade nas cidades brasileiras é insustentável, ao priorizar os veículos motorizados individuais, seja na circulação, seja nos espaços urbanos. Os *campi* universitários, por sua vez, acabam refletindo tais condições. Neste contexto, o objetivo deste trabalho consiste em desenvolver um conjunto de: i) base teórica; ii) procedimento metodológico e iii) proposta de intervenção aplicada, em três escalas complementares, capaz de proporcionar percursos mais agradáveis, acessíveis, seguros e atrativos para toda a comunidade universitária. Em geral, o projeto contempla importantes incentivos para atividades sociais na cidade e contribui para promover um novo conceito e experiência de mobilidade urbana, sustentabilidade e tecnologia no campus II, através da mudança de padrões e comportamentos. Sendo assim, pode ser considerado um modelo conceitual de um novo paradigma a ser replicado em outros *campi* e em outras localidades urbanas.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a mobilidade urbana tem sido um dos temas relacionados ao planejamento urbano bastante discutido e tratado como um desafio crescente, principalmente relacionado às cidades brasileiras. Em um contexto similar a outras grandes cidades brasileiras, na metrópole Goiânia, no Estado de Goiás, observa-se uma grande prioridade conferida ao modo motorizado individual, com consequente perda de relevância do transporte público coletivo e, por conseguinte, os deslocamentos individuais - motorizados - tendem a crescer diariamente, trazendo, consigo, congestionamentos, poluição, acidentes, entre outros fatores, que degradam a qualidade de vida urbana. Sendo assim, é fundamental que os arquitetos e urbanistas proponham e desenvolvam projetos, ações e políticas urbanas integradas, que reforcem a potencialidade de uma mobilidade urbana mais sustentável para cidades mais qualitativas, com foco sobre as verdadeiras necessidades das pessoas que as usam.

Desta forma, este trabalho apresenta um procedimento metodológico e propostas de intervenção urbana aplicadas no maior campus universitário da Universidade Federal de Goiás, o campus Samambaia, que se insere na região norte de Goiânia, capital do estado de Goiás, e conta com uma extensão de 4,66 milhões de m² e mais de 16 mil usuários (SIAPE, 2015), entre docentes, discentes e técnicos administrativos.

Com base no referencial sobre metodologias de pesquisa, diagnóstico e intervenção, no panorama identificado sobre o Campus II e na metodologia proposta, o objetivo deste

trabalho em questão consiste em desenvolver uma proposta aplicada, multiescalar (em três escalas complementares), capaz de proporcionar percursos mais agradáveis, acessíveis, seguros e atrativos para toda a comunidade universitária. Salienta-se ainda que, de acordo com a pesquisa realizada, o sistema proposto seria capaz de gerar 146% de toda a energia elétrica consumida mensalmente pela regional Goiânia (composta pelos *campi* I e II da UFG). Ao promover uma maior conexão entre os polos geradores de viagens internos do campus e ao fornecer condições para modos tecnologicamente inovadores e mais adequados à melhoria da mobilidade urbana na área, o campus poderá servir, ainda, como exemplo conceitual a ser aplicado em outros campi e em outras localidades urbanas.

2 METODOLOGIA PROPOSTA

Tendo o método como base para o desenho urbano, Lynch (2011) aponta dois estudos a partir dos quais pode se iniciar um processo:

- Reconhecimento geral do terreno através da experimentação dos percursos problemáticos. Este exercício resultaria em um relatório de análise, representado através de mapas mostrando aspectos fortes e fracos, tanto do modelo geral quanto de partes dele;

- Entrevistas a grupos que caracterizem a totalidade da população estudada;

Segundo Lynch (2011), os produtos de ambas atividades devem ser sintetizados através de mapas e relatórios que representem basicamente a área estudada, que revele seus problemas e aspectos fortes gerais, bem como as relações com as qualidades e as possibilidades de mudança. Tal análise possibilita a formulação de planos para a área em estudo.

De acordo com Minayo *et al* (2012) a pesquisa é a atividade básica da ciência na sua indagação e construção da realidade. Ou seja, nada pode ser intelectualmente um problema se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática. Para isso, a metodologia desenvolvida e aplicada para atingir os objetivos deste trabalho consiste em um conjunto de seis procedimentos:

A. Identificar referenciais teóricos

Através do levantamento de definições, aspectos e determinantes da mobilidade urbana e de desenho urbano, bem como do apontamento de conceitos mais adequados à abordagem deste trabalho, com o objetivo de estabelecer um panorama geral da mobilidade urbana, assim como de estabelecer um instrumento teórico conceitual sobre polos geradores de viagens (PGVs) e seu ferramental.

B. Pesquisar o perfil dos usuários

A fim de caracterizar os deslocamentos diários e os respectivos meios de transporte utilizados pelos usuários, desenvolveu-se uma pesquisa sobre o perfil destes, que serviu como base para definir a divisão modal e auxiliar as propostas futuras de planejamento da mobilidade urbana (pesquisa quali-quantitativa).

C. Analisar similares

A partir de casos semelhantes ao deste trabalho foi possível identificar estratégias que também podem ser aplicadas ao caso do Campus II, bem como justificar o potencial de desenvolvimento do tema abordado. As análises contemplaram sistemas e projetos de sucesso ou com temas tangentes ao deste trabalho.

D. Analisar instrumentos tecnológicos

O estudo sobre ferramentas, técnicas e elementos com considerável potencial tecnológico podem contribuir significativamente para a qualidade dos projetos a serem desenvolvidos. Assim, a tecnologia foi objeto de pesquisa e investigação, que permitiu identificar exemplares adequados para o caso deste projeto.

E. Analisar o lugar, seus aspectos históricos evolutivos e panorama atual

Com base no diagnóstico da dinâmica do Campus II, que contempla aspectos diversos do lugar, como a caracterização dos PGVs e processos históricos desde a criação do campus até o momento atual.

F. Desenvolver diretrizes em escalas urbanas (macro-meso-micro)

Kneib (2016) e Kneib e Portugal (2017) reforçam a importância de trabalhar com escalas urbanas de forma integrada no âmbito do planejamento urbano. Destaca-se, portanto, as definições das três escalas: i. Escala macro, em nível de cidade; ii. Escala meso, que contempla a escala de bairro; iii. Escala micro, que valoriza o detalhe, fundamental pela paisagem urbana. O ferramental teórico dos polos geradores foi fundamental para dimensionamento e análise dos impactos e proposta de diretrizes.

3 ANÁLISE DO LUGAR E PERFIL DOS USUÁRIOS

Diante da metodologia proposta, os estudos deste trabalho se aplicam ao campus II da Universidade Federal de Goiás, área inserida na cidade de Goiânia, a capital do estado de Goiás, localizada na região centro-oeste do Brasil (fig. 1). A capital goiana é uma cidade com 1.448.639 habitantes (IBGE, 2016), inserida em uma Região metropolitana com 2.458.504 habitantes (IBGE, 2016). Fazem parte da RMG (Região Metropolitana de Goiânia) 20 municípios. Destaca-se que Goiânia e Aparecida de Goiânia possuem o maior agrupamento populacional da RMG, os demais municípios apresentam baixa densidade populacional.



Fig. 1 Goiânia: Acesso a região metropolitana.

O padrão de mobilidade na RMG apresenta um elevado índice de motorização individual, 54,4% representados por carros e motos, enquanto 32% é referente aos deslocamentos realizados por transporte público (Instituto Verus e Fórum de Mobilidade, 2013). Desta

forma, Goiânia reflete os efeitos dessa estatística, com este índice de motorização somado a um sistema de transporte público que não recebe a devida prioridade, os deslocamentos individuais - motorizados - tendem a crescer diariamente trazendo, consigo, congestionamentos, poluição, acidentes, entre outros fatores que degradam a qualidade de vida urbana.

Com base nesse panorama, observa-se também que a Universidade Federal de Goiás passa por um processo de crescimento e expansão. Tendo como foco de estudo o Campus II da UFG, que possui uma área de 4.662.400,00m² (UFG em número, 2011), e está inserido na região norte da cidade. Localiza-se, portanto, afastado do centro da capital. Por ser uma instituição regional gera deslocamentos de várias partes de Goiânia, como também de sua região metropolitana e interior do estado. O acesso ao campus é feito por rodovias estaduais (GO-462 e GO-060, a partir do município de Nerópolis na parte norte); e acessos internos de Goiânia (os três principais estão demarcados na Figura 2).

Caracterizando o campus, trata-se de um local onde os deslocamentos diários são intensos e constantes, e a maioria usa transporte público ou carro próprio para se locomover (Figura 3). É fato que o transporte motorizado individual - carros e motos - traz diversos problemas para a cidade. Assim, visando incentivar a população universitária a deslocar-se de forma mais sustentável, o presente trabalho defende e propõe um novo modelo de mobilidade urbana no local. No panorama atual do campus, o transporte motorizado individual apresenta-se oportuno com relação aos demais. A prioridade dada ao carro na cidade; a inexistência de uma infraestrutura cicloviária, acessos de pedestre precários e sem manutenção e o transporte público sempre muito congestionado, justificam essa observação. A Figura 2 mostra a implantação geral do campus, onde observa-se que a maior concentração de edifícios fica na parte leste do campus, dentro do anel viário da UFG.

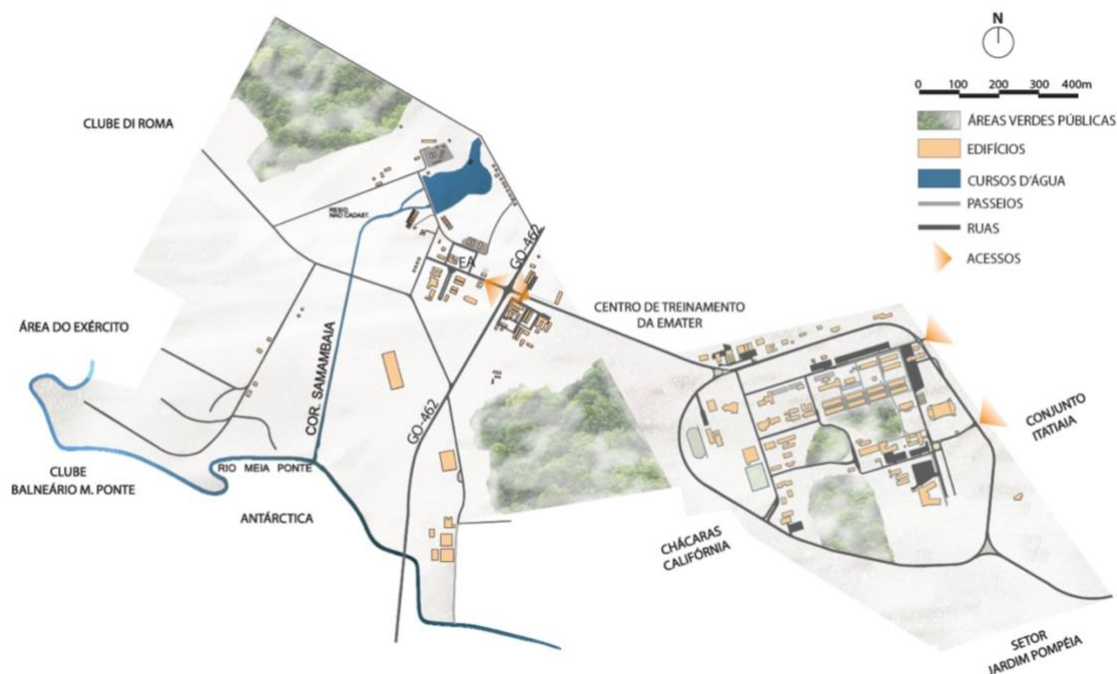


Fig. 2 Campus II: implantação

Foi realizada uma pesquisa quali-quantitativa descritiva e exploratória, com 494 entrevistas consideradas válidas, (381 em campo e 113 online), que teve por objetivo o levantamento de informações atualizadas a respeito do perfil dos usuários do campus II da UFG e seus

deslocamentos. O nível de confiança é de 95% e a margem de erro máxima estimada é de 5 pontos percentuais para mais ou para menos sobre os resultados totais.

O estudo identificou que 60% do fluxo de passageiros com destino ao Campus Samambaia é proveniente das regiões norte, centro e sul da cidade. Com relação ao fluxo originário de municípios vizinhos, observa-se um percentual de 7% correspondente a usuários vindos de cidades como Anápolis e Itumbiara, que nem mesmo fazem parte da RMG, mas que mantêm relações significativas com a capital. Esses dados comprovam a importância do Campus II no tecido urbano no qual se insere conformando, assim, um relevante PGV, responsável por influenciar significativamente aspectos urbanos das relações municipais e também intermunicipais. Dentre os deslocamentos com destino para o campus Samambaia o meio mais utilizado é o transporte público, que representa 45% das viagens geradas. É importante ressaltar a presença significativa de outros meios de deslocamento, como a bicicleta, a carona, o modo a pé e por motocicleta, conforme representa a Figura 3.

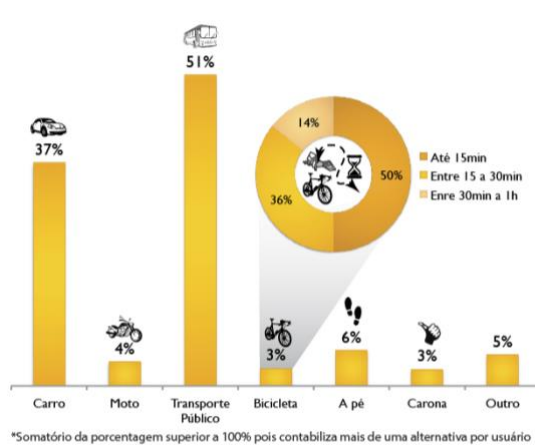


Fig. 3 Modos mais utilizados para deslocamentos até o campus

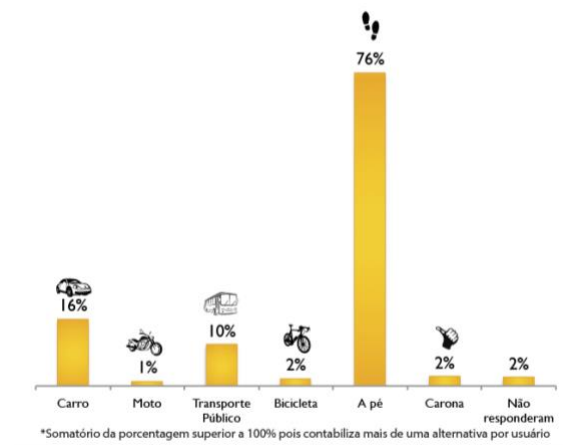


Fig. 4. Modos mais utilizados para deslocamentos dentro do campus

Dentre os deslocamentos internos do campus, observa-se, na Figura 4, que a maioria deles é realizada a pé, totalizando 76% dos deslocamentos realizados. O uso do transporte público, no entanto, correspondente a 10%, é superado pelo uso do carro, que contabiliza 16% do total das viagens no campus. Observa-se, ainda, um baixo índice no uso da bicicleta como meio de transporte, o que indica subutilização do modal diante da oportunidade de promoção de uma melhor mobilidade urbana para deslocamentos no campus Samambaia.

Diante da identificação feita sobre os modais e as condições de uso dos mesmos, a pesquisa adotou também a opinião dos usuários como fonte de investigação dos problemas e potencialidades do tema em questão. A pesquisa qualitativa mostrou (Fig. 5) que a maioria dos obstáculos encontrados nos deslocamentos internos do Campus II está relacionada ao olhar do pedestre. O consenso é geral, falta passarelas; a distância entre os prédios é considerável para o modo a pé; insuficiência de iluminação, sinalização, proteção contra intemperes e segurança; serviço de ônibus interno ineficiente.

A população faz várias sugestões (Fig. 6) a respeito do uso da bicicleta, infraestrutura cicloviária e integração com o transporte público. Com relação as locomoções internas no campus II, várias foram as ideias de construção de ciclovias, estações de bicicletas, enfoque

na segurança ou mesmo simplesmente a existência de bicicletários. Diante de todos esses dados, justifica-se, mais uma vez, a intervenção a ser proposta em virtude do descaso com a mobilidade urbana dentro do Campus Samambaia.



Fig. 5 Dificuldades encontradas no deslocamento dentro do campus II



Fig. 6 Sugestões e observações

4 O NETWORK ENTRE OS CINCO EIXOS TEMÁTICOS

Tato (2014) afirma que há uma necessidade enorme de uma mudança de paradigma na gestão e planejamento da cidade. No mundo conectado de hoje, o design urbano já não pode ser abordado a partir de uma perspectiva singular, mas deve resultar de uma multi-rede em camadas de designers criativos, especialistas técnicos, cidadãos e demais partes interessadas. O processo conceitual do partido projetual é iniciado através da geração de ideias oriundas de uma problematização já predeterminada, a ineficácia de mobilidade urbana no campus II da UFG. Com a finalidade de contribuir para solucionar a problemática através de propostas, criando um novo paradigma para a mobilidade urbana, busca-se transparecer o conceito da proposta *smart campus* em uma palavra, network, que transmite a concepção de rede, integração, conexão.

Apresenta-se aqui o partido, os cinco eixos temáticos condutores do desenho urbano deste trabalho (Fig. 7): 1. Priorizar o Pedestre e o Ciclista, contemplando a Acessibilidade Universal 2. Valorizar o transporte Público Coletivo, 3. Racionalizar o uso do Automóvel, 4. Planejar as Redes Urbanas e 5. Incluir Tecnologia aliada a sustentabilidade. A sua integração apoia os fundamentos e as alegações e da Lei Federal de Mobilidade (Lei Nº 12.587, Brasil, 2012).

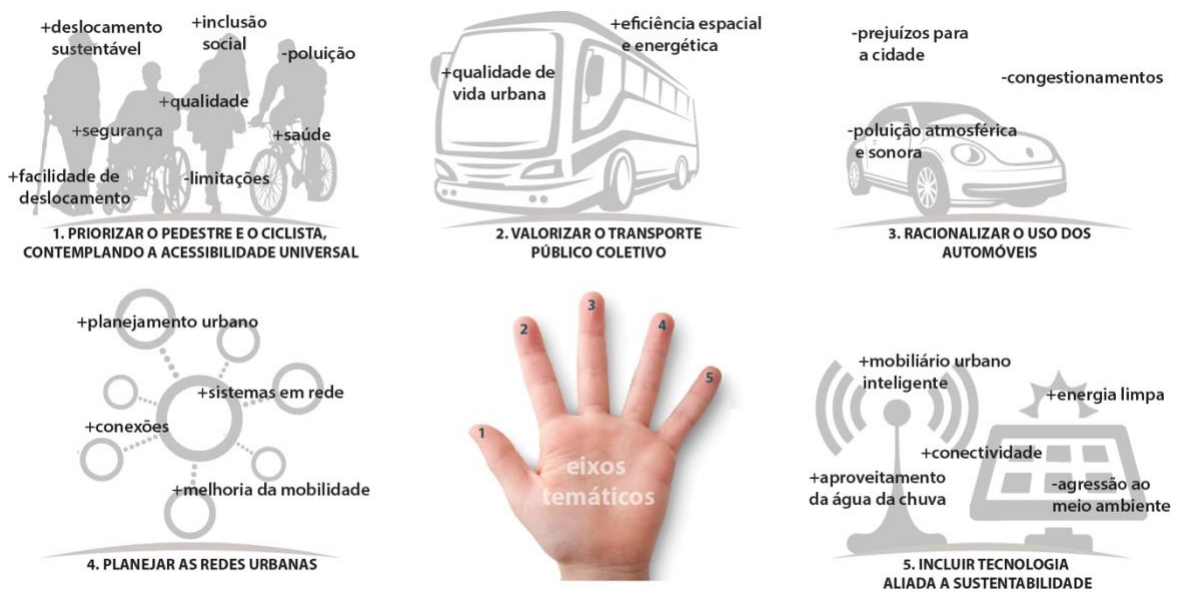


Fig. 7 Diagrama dos cinco eixos temáticos

O conceito norteador deste trabalho está pautado em noções de conectividade, representativa do denominado "network". Aplicado ao contexto urbano, este conceito pode também ser explicado com base nas definições dadas por Lynch (2011). Para o autor, a estrutura urbana pode ser entendida por cinco elementos fundamentais. No conceito de network, aplicado ao smart campus, representam-se como nós as edificações e os espaços de convívio do campus. Já os links são definidos pelos eixos de conexão, classificados como primários, secundários ou terciários. Os eixos primários agregam maiores fluxos de pessoas, sendo que nos eixos secundários este fenômeno é menos expressivo. Assim sendo, os cinco elementos fundamentais da estrutura urbana, identificados por Lynch (2011), são entendidos no contexto deste trabalho como:

- Caminhos: vias e os possíveis modos de deslocamento intracampus, com destaque para o cicloviário, o a pé, o motorizado individual e o coletivo, (com preferências ao modo coletivo);
- Limites: representados pelos elementos de conexão entre os locais do campus, bem como por elementos que criam barreiras, quando necessário, de maneira a organizar o espaço;
- Bairros: são as zonas, estabelecidas através da identificação de regiões com características similares dentro do território do campus;
- Pontos nodais: nós, os pontos de atração de pessoas mais significativos, tais como os edifícios educacionais, centros de convivência, biblioteca, áreas de convívio, etc;
- Marcos: espaços simbólicos e referenciais, inseridos ou potencializados nas diretrizes e no projeto.

Diante disso, a proposta *smart campus* pode ser considerada um modelo conceitual de um novo paradigma a ser replicado em outros campi e em outras localidades urbanas.

5 A METODOLOGIA APLICADA E AS TRÊS ESCALAS

O modelo de sistematização adotado para este trabalho envolveu a organização do objeto de estudo em três escalas (Fig. 8). A partir da análise do Campus II, entendido como um PGV inserido no tecido urbano de Goiânia, considerando-o como uma pequena cidade, que possui deslocamentos internos e externos, e do diagnóstico dessa dinâmica em escala macro (A), foram desenvolvidas diretrizes gerais para o todo o campus II. A compreensão sobre a dinâmica do campus, possibilitada pela análise da escala macro, permitiu identificar a área com maiores desafios e potencialidades de solução dos problemas identificados. Esta área compõe a escala meso (B), denominada de anel viário, foi escolhida para o desenvolvimento de estudos mais aprofundados. Nesta escala foram identificadas especificidades que a caracterizaram como porção elementar do campus. As diretrizes definidas para a escala Meso poderão ser replicadas para outros lugares dentro do campus como um todo permitindo, assim, que a proposta *smart campus* forneça diretrizes capazes de promover melhorias na mobilidade de todo o campus.

As intervenções propostas, por sua vez, se desenvolveram em forma de projeto para a denominada área piloto, que abrange a entrada do campus até a Faculdade de Artes Visuais, o Centro de Eventos, Centro de Convivência e a Reitoria. Esta escala micro (C) possibilitou apresentar um maior detalhamento para esta área, contendo elementos, dimensões, materiais, etc., permitindo mostrar um exemplo de como tais elementos poderiam ser expandidos para as demais áreas do campus. A escala Micro, portanto, permite revelar com mais clareza de que maneira se dará a melhoria nos deslocamentos e na própria paisagem do campus através das propostas desenvolvidas neste trabalho.

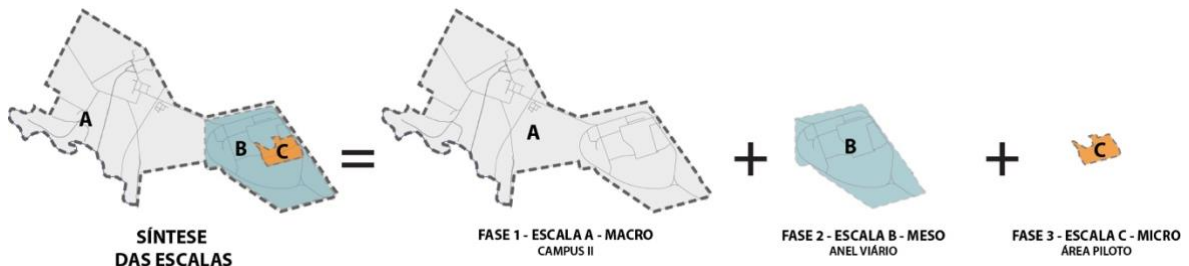


Fig. 8 Síntese das escalas

Nota-se que as três escalas urbanas foram essenciais para auxiliar no entendimento da complexidade da proposta *smart campus*, o que permitiu gerenciar vários tipos de conflito, desde diretrizes gerais até o design e detalhamento de mobiliário urbanos.

A. Escala A – Macro – Campus II

A Figura 9 sintetiza o programa geral do *smart campus*, denominado programa da escala A - macro. Observa-se na coluna de problemas um resumo da problemática levantada, bem como na coluna seguinte a caracterização das potencialidades. Com base nisso foi possível fazer análises de cada um dos eixos temáticos, com o objetivo de apresentar propostas e diretrizes para a melhoria da mobilidade urbana no Campus II da UFG, chegando-se assim, a partir da integração e complementaridade entre os eixos, no conceito de network, que envolve todo o trabalho.

| EIXOS | PROBLEMAS | POTENCIALIDADES | ANÁLISES | PROPOSTAS |
|---|---|--|---|--|
| Valorizar o Transporte Público Coletivo | <ul style="list-style-type: none"> • Ineficiência do Circular | <ul style="list-style-type: none"> • Conexão entre os edifícios • Proteção contra intempéries | <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Transporte Coletivo • Análise do Transporte Público Coletivo | <ul style="list-style-type: none"> • Transporte coletivo (extensão da linha, pontos de parada) |
| Priorizar o Ciclista | <ul style="list-style-type: none"> • Distâncias longas para deslocamento a pé • Inexistência de infraestrutura cicloviária e incentivos ao uso da bicicleta como meio de transporte | <ul style="list-style-type: none"> • Facilidade e rapidez • Bom para saúde • Criação de Sistema de Bicicleta Pública • Conexão inter campi | <ul style="list-style-type: none"> • Análise de Similares • Pontos de conflito • Vistas de algumas problemáticas • Análise do Lugar | <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Bicicletas Públicas (Bike UFG) • Hierarquia Viária |
| Priorizar o Pedestre, contemplando a Acessibilidade Universal | <ul style="list-style-type: none"> • Ausência de manutenção das calçadas • Escassez de proteção contra intempéries • Carencia de passarelas • Longas distâncias intra edifícios | <ul style="list-style-type: none"> • Potencialidade de criação de espaços de convivência pelos percursos • Proporcionar um maior convívio Integração interno X externo | <ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa • Vistas de algumas problemáticas • Pontos de conflito • Fluxos de Usuários • Fluxos de Usuários na Macrozona • Análise de Calçamento | <ul style="list-style-type: none"> • Melhoria da experiência do pedestre (caminhos, paisagismo, cobertura, etc) |
| Racionalizar o uso dos automóveis | <ul style="list-style-type: none"> • Demanda de estacionamentos • Estacionamentos irregulares | <ul style="list-style-type: none"> • Conexão com outros modais | <ul style="list-style-type: none"> • Pontos de conflito • Análise de Estacionamentos • Hierarquia Viária | <ul style="list-style-type: none"> • Racionalizar o uso do automóvel (diminuição de velocidade, bolsões de estacionamento, etc) |
| Incluir tecnologia aliada a sustentabilidade | <ul style="list-style-type: none"> • Mapas de localização desatualizados • Wifi insuficiente • Não aproveitamento de recursos naturais | <ul style="list-style-type: none"> • Uso de energia limpa • Aproveitamento da água da chuva • Menos agressão ao meio ambiente • Proporcionar mais conectividade • Favorecer a acessibilidade por meio da tecnologia • Disponibilizar mobiliário urbano inteligente | <ul style="list-style-type: none"> • Inserção de novas referências | <ul style="list-style-type: none"> • Elementos tecnológicos (mobiliário urbano inteligente, cobertura e pisos fotovoltaicos, etc) |
| Planejar redes urbanas | <ul style="list-style-type: none"> • Carência de um plano diretor para o Campus II | <ul style="list-style-type: none"> • Áreas passíveis de expansão | <ul style="list-style-type: none"> • Futuras Expansões | <ul style="list-style-type: none"> • Zoneamento • Diretrizes gerais de mobilidade urbana para o campus |

Fig. 9 Programa da Escala A

B. Escala B – Meso – Anel Viário

Após as análises e definições das diretrizes gerais para a escala macro, identificou-se a área com maiores instigações e potencialidades para estudos aprofundados, que se caracteriza como porção elementar do campus, nomeada escala meso. Desta forma, foram definidas diretrizes conduzidas pelos cinco eixos temáticos, aplicadas ao desenho urbano em propostas destinadas aos usuários dos quatro modais propostos para o campus II: a pé, bicicleta, ônibus e automóvel. Reforça-se a promoção de melhorias na mobilidade ao viabilizar que estas propostas se repliquem em outros locais dentro do campus.

Quadro 1 Escala B

| <i>Modo</i> | <i>Propostas</i> |
|----------------------------|--|
| <i>A pé</i> | <p>Melhoria e padronização das vias.</p> <p>Subdivisão em três categorias: vias principais, denominadas links primários (caminhos com maior fluxo, mínimo de 5 metros de largura), links secundários (caminhos com médio fluxo, no interior das quadras ligando os edifícios aos primários, e que possuem no mínimo 3 metros de largura), links terciários (caminhos com menor fluxo, circundando as quadras, com no mínimo 2 metros de largura).</p> <p>Os links primários são cobertos com passarela solar, e são considerados vias compartilhadas entre o pedestre e o ciclista. Já os links secundários e terciários são descobertos. Projeta-se, também, a criação de nós de convívio temáticos entre os edifícios possibilitando a integração dos usuários com o desenho urbano, ao representar e caracterizar a identidade local. Em virtude disso, e com o intuito de tornar o campus mais acessível também é proposto o uso de mobiliário urbano responsivo por todo o campus, tanto nos links primários, como nos secundários, bem como nos nós de convívio e nas edificações.</p> |
| <i>Bicicleta</i> | <p>instalação de paraciclos em todos os prédios e nós de convívio, além da criação de um sistema de compartilhamento de bicicletas da universidade (bikeUFG), que permite com que a pessoa pegue uma bicicleta e ande por todo o campus, bem como possa devolver/alugar a bicicleta no campus I (praça universitária). O objetivo da criação deste sistema é a melhoria da mobilidade urbana principalmente no campus II, onde os deslocamentos a pé são extensos e o ônibus interno não abrange atualmente todas as áreas. Além disso, são propostas ciclovias, vias exclusivas para o ciclista, com piso em placas solares. É proposta também a construção de edificações que funcionarão como vestiários, bicicletários e oficinas de suporte para as bicicletas (suas localizações atendem um raio de 500 metros).</p> |
| <i>Transporte coletivo</i> | <p>extensão da linha existente que atualmente não consegue atender todo o campus II. Sendo assim se fez necessário criar duas novas paradas de ônibus (uma na Escola de Agronomia, e outra próxima a Reitoria) para que a linha atenda melhor todas as PGVs do campus II. Ressalta-se que a opção de uso do ônibus interno é uma boa opção de mobilidade, por isso é proposta a extensão. Entretanto, estima-se que sua utilização será maior em dias chuvosos, já que em dias ensolarados, a opção da bicicleta compartilhada é mais vantajosa. A respeito da proposta para o mobiliário das paradas de ônibus, é evidente que a tecnologia é englobada. É proposto um módulo semelhante ao da passarela solar, para que se replique como passarela ou ponto de ônibus. A proposta alia painéis interativos capazes de mostrar os minutos para o próximo ônibus, bem como permite que o usuário se localize e planeje sua rota. A cobertura do módulo é com placa fotovoltaicas, e possui um sistema de captação das águas pluviais para o reaproveitamento e uso no desenho urbano. Ressalta-se que os módulos para as paradas de ônibus possuem tomadas e conexão Wifi.</p> |

Conceito de zonas 30km/h para as vias do campus, para que haja uma maior proteção do pedestre e do ciclista, bem como o estímulo para o uso destes meios de locomoção. Em virtude disso, uma das alternativas propostas é a permanência e valorização das rotatórias existentes. Sugere-se que elas sejam diferenciadas pelo revestimento, piso em placas fotovoltaicas elevadas (nível da calçada), com a finalidade de restringir a velocidade. Propõe-se também, a redução de algumas vias com o objetivo de proibir o estacionamento nas mesmas, racionalizando o uso do automóvel. Com o intuito de aumentar a permeabilidade, bem como proporcionar uma melhor experiência ao usuário, pensando sempre na sustentabilidade, são propostos estacionamentos com tratamento paisagístico vinculados ao uso da água (reaproveitada) como elemento do desenho urbano. Estações de bicicletas compartilhadas também são propostas nos estacionamentos para possibilitar uma maior integração entre os modais e consequentemente, uma melhoria nos deslocamentos dos usuários.

C. Escala C – Micro – Área Piloto

Diante das propostas apresentadas na escala meso, buscou-se transparecer de forma mais clara e precisa, como seria a melhoria da mobilidade e da paisagem local através do detalhamento das intervenções propostas, contendo elementos, dimensões, materiais, etc. Desta forma, se fez necessária a seleção de uma área piloto, nomeada escala micro (Fig. 10), que fosse capaz de exemplificar a maioria das propostas expostas, possibilitando, então, como tais elementos conseguiriam ser replicados para as demais zonas do campus.



Fig. 10 Escala C, micro

Destarte, observa-se na Figura 10a, um exemplo de nó de convívio tipo B (cinema+estar+lúdico+arte), onde nota-se a utilização de elementos como: uso da água no desenho urbano proveniente do reaproveitamento das água pluviais, estação de bicicleta compartilhada, espaços de estar e cinema ao ar livre. Já a Figura 10b mostra um exemplo de nó de convívio tipo A (skate+patins+fitness+jogos), onde fica evidente a utilização, também, de elementos do desenho urbano, como: água proveniente do reaproveitamento das água pluviais e espaços de estar aliados a tecnologia com elementos responsivos, bem como o uso de itens específicos deste tipo de nó: pistas destinadas a skate e patins, jogos, equipamentos de academia ao ar livre.

Com base na média mensal do consumo de energia elétrica dos anos de 2014 (967870 kWh) e 2015 (994548 kWh) da Regional Goiânia, composta pelo campus I e II (CEGEF, 2016),

bem como a proposta *smart campus* possuir 367 módulos de passarela e pontos de ônibus com placas fotovoltaicas (igual a 5872 placas fotovoltaicas) + 31.300,00m² de piso fotovoltaico das rotatórias elevadas + 23.929m² de piso da ciclovia solar (essas metragens quadradas, no total somam o equivalente a 34.518 placas). Conclui-se que o presente trabalho possui o equivalente a 40.390 placas fotovoltaicas. Diante disso, para construir um sistema e suprir toda a demanda mensal da UFG Regional Goiânia, são necessárias 27609 placas. Portanto, a proposta *smart campus* gerará 146% da energia elétrica necessária para manter o campus I e campus II. Logo, observa-se que ela não só se auto sustenta, como também poderá fornecer energia para a cidade. Verifica-se também que os gastos da UFG com energia em 2014 e 2015, de acordo com CEGEF (2016), foram de aproximadamente 20 milhões de reais. Desta maneira, simulou-se via portalsolar.com.br que o custo para implantar um sistema com placas fotovoltaicas com a metragem quadrada que o presente trabalho propõe fica entre 56 e 71 milhões reais. Conclui-se, portanto, que em sete anos a UFG teria todo o retorno do montante investido e ainda seria capaz de abastecer o município.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo a mudar padrões e comportamentos de mobilidade em um campus universitário, presente trabalho apresentou um conjunto de procedimentos, composto de base teórica; procedimento metodológico e proposta de intervenção aplicada, em três escalas complementares, capaz de contribuir para promover um novo conceito e experiência de mobilidade urbana, sustentabilidade e tecnologia no campus II da UFG.

O desenvolvimento do presente trabalho possibilitou uma análise aprofundada da temática e do lugar, o que ficou evidente que o lugar precisa de uma transformação no atual modelo de mobilidade urbana local. Buscou-se extrair o melhor das análises de similares, aplicando-as nas propostas, buscando sempre proporcionar bem-estar e qualidade de vida aos usuários através do desenho urbano adequado, eficiente e planejado. Além disso, também permitiu uma pesquisa de campo de grande abrangência para obter dados atualizados sobre o perfil dos usuários e seus deslocamentos, parte importante na aplicação da metodologia do projeto, a partir da qual foi possível perceber como as necessidades dos usuários podem e devem influenciar de maneira positiva a melhoria dos espaços urbanos.

De modo geral, constatou-se que a comunidade universitária, em sua grande maioria, se locomove até o campus por transporte público ou carro e realiza seus deslocamentos internos a pé. Alegam, no entanto, a falta de infraestrutura e segurança para a locomoção intracampus. Ao apresentar a proposta *smart campus* em três escalas urbanas complementares, verificou-se que a promoção do conceito de network integrado aos cinco eixos temáticos aplica estratégias para a mudança do panorama atual, por meio da criação de lugares planejados para pessoas. Diante disso, este trabalho contempla importantes incentivos às atividades sociais na cidade.

Por fim, este trabalho contribui para a promoção de um novo conceito e experiência de mobilidade urbana, sustentabilidade e tecnologia no Campus II da UFG através da mudança de paradigmas e comportamentos, baseados em um network envolvendo os 5 eixos temáticos. Por conseguinte, a proposta *smart campus* pode ser considerada um modelo conceitual de um novo paradigma a ser replicado em outros *campi* e em outras localidades urbanas, permitindo assim, que os objetivos propostos sejam alcançados. No caso de Goiânia, caso venha a ser implementado, este projeto pode funcionar como um piloto, inicial, capaz de influenciar outros projetos, padrões e comportamentos em outras áreas da cidade, ou mesmo da Região Metropolitana de Goiânia.

7 REFERÊNCIAS

Brasil. (2012). *Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana*. Consultado em 14 de março de 2015, em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.html

IBGE. (2016). *Cidades - Goiás*. Consultado em 18 de março de 2017, em <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=52&search=goias>
Instituto Verus, & Forum de Mobilidade. (2013). Pesquisa quantitativa sobre a Região Metropolitana de Goiânia. Relatório Técnico.

Kneib, E. C. (2016). *Projetos de transporte como estratégia para requalificação urbana: o caso do centro de Goiânia*. In: Projeto e cidade: Mobilidade e Acessibilidade em Goiânia (pp. 1-432). Goiania: Grafica UFG.

Kneib, E.C.; Portugal, L. da S. (2017) *Carcaterização da acessibilidade e suas relações com a mobilidade e o desenvolvimento*. In: Portugal, L. da S. (2017) Transporte, Mobilidade e Desenvolvimento Urbano. 1ª ed, Rio de Janeiro: Elsevier.

Lynch, K. (2011). *A imagem da cidade* (J. L. Camargo, Trans.). São Paulo: WMF Martins Fontes.

Minayo, M. C., Deslandes, S. F., & Gomes, R. (2013). *Pesquisa social: teoria metodo e criatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Portal Solar. (2016). *Simulador Solar*. Consultado em 19 de Fevereiro de 2016, em <http://www.portalsolar.com.br/calculo-solar>

SIAPE. (2015). *Informações acadêmicas e de pessoal Campus Samambaia*. Consultado em 18 de março de 2015, em <http://www.siapenet.gov.br/>

Tato, B., & Vallejo, J. (2014). *Network Urbanism - Design Thinking Initiatives for a Better Urban Life*. Consultado em 15 de março de 2015, em <https://issuu.com/gsdharvard/docs/networkedurbanism>

Universidade Federal de Goias. (2011). *UFG em Números 2011*. Consultado em 25 de fevereiro de 2016, em https://prodirh.ufg.br/up/64/o/original_UFG_EM_NUMEROS_2011.pdf