

AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA DE INTERVENÇÕES ALTERNATIVAS DE MICRO-ACESSIBILIDADE EM ÁREAS URBANAS DE MORROS

Lucas Eduardo Araújo de Melo

Maurício Oliveira de Andrade

Universidade Federal de Pernambuco

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental

RESUMO

As áreas urbanas de morro têm sido ocupadas desde os primórdios da ocupação das cidades, principalmente em virtude do baixo valor da terra, aliado com a falta de planejamento e controle urbano, que não conseguiram acompanhar o crescimento populacional. Assim, essas ocupações, muitas vezes informais, carecem de infraestruturas, principalmente de transportes, assim como de metodologias de planejamento adequadas à sua realidade. Este trabalho teve por objetivo adaptar a teoria do *Methabolic Equivalent Task* para o cálculo do tempo de acesso ao transporte público por meio de isócronas, sendo possível, então, fazer uma análise socioeconômica de custo-benefício de intervenções alternativas em sistemas de mobilidade em áreas de morro.

2. OBJETIVO DO TRABALHO

Diante da falta de métodos apropriados para o planejamento de transportes em áreas de morro e do fato de que a ocupação urbana nestas áreas é de grande importância na construção de melhores níveis de acesso às oportunidades da cidade, o objetivo do trabalho foi propor uma forma de análise socioeconômica de custo-benefício de intervenções alternativas em sistemas de mobilidade em áreas de morro, aplicados na cidade do Recife e baseando-se no Tempo de Deslocamento Equivalente para acessar o transporte público em termos de micro-acessibilidade e no método da produtividade marginal, para análise dos custos socioeconômicos. Por sua vez, o tempo de deslocamento equivalente associado ao *Methabolic Equivalent Task* (MET), como proposto por Oliveira (2017), por entender-se que se trata de uma abordagem mais adequada às características inerentes a este tipo de ocupação urbana e, portanto, uma melhor ferramenta para os tomadores de decisão.

3. METODOLOGIA

A base para o desenvolvimento da pesquisa levou em consideração os conceitos e definições do *Methabolic Equivalent Task* (MET) proveniente da fisiologia dos movimentos, na qual foram identificadas a quantidade de energia despendida para inúmeras situações de movimento como múltiplos da taxa metabólica de repouso (RMR, em inglês). Uma unidade do MET equivale a 3,5ml de O₂ por quilo do peso corporal por minuto.

Oliveira (2017) utilizou este dado como um fator de impedância para micro-acessibilidade no trajeto casa-ponto de parada de transporte público, definindo-o por (1). Sabendo que o valor equivalente para uma caminhada em área plana é de 3,3 MET, é possível calcular o tempo equivalente de deslocamento a pé em área plana para qualquer esforço fisiológico a caminhada em relevo acidentado, dado por:

$$e_{ij} = P * \sum_1^n MET_1 * t_1 + MET_2 * t_2 + \dots + MET_n * t_n \quad (1)$$

$$e_{ij} = P * \sum_1^n MET_1 * t_1 + MET_2 * t_2 + \dots + MET_n * t_n = P * 3,3 * Teq \quad (2)$$

De modo que:

$$Teq = \frac{\sum_1^n MET_1 * t_1 + MET_2 * t_2 + \dots + MET_n * t_n}{3,3} \quad (3)$$

Em que: Teq = tempo equivalente de deslocamento baseado no conceito do MET
e_{ij} = impedância ao movimento entre i (origem) e j (ponto de parada) em Kcal

P = peso corpóreo médio do usuário, em quilos

MET1 = Metabolical Equivalent Task do percurso/atividade 1, em kCal x Kg / h.

t1 = tempo de percurso ou espera, em horas

Com o tempo equivalente, é possível calcular diferentes isócronas equivalentes à medida que diferentes tipos de intervenções forem testados. Neste trabalho, calculou-se quatro cenários: o primeiro é o cenário base, das isócronas correspondendo à situação atual. O segundo correspondeu às intervenções por escadarias convencionais. A terceira, ao atribuir escadas mecanizadas e por último ao introduzir uma linha de teleféricos com duas estações. O objetivo foi buscar soluções alternativas para diminuição do esforço físico até o acesso ao sistema de transportes da cidade.

Os benefícios foram calculados pelo Método da Produtividade Marginal (SEROA DA MOTA, 1997), ao atribuir um valor monetário ao tempo de deslocamento baseado na renda familiar que, multiplicado pela densidade populacional, tinha-se o custo total de deslocamento da área. Para cada cenário, havia um custo total de deslocamento associado. O benefício de cada intervenção se dava pela diferença entre o seu respectivo cenário e o cenário base. Já os custos estavam associados à construção, manutenção e operação de cada equipamento instalado. Tendo em mãos os custos e os benefícios, foi possível criar um fluxo de caixa para cada intervenção, realizando assim a análise socioeconômica.

4. PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS

À medida que as soluções se tornam mais mecanizadas, os benefícios aumentam, uma vez que o esforço físico diminui. No caso da rede de teleféricos, o custo total de deslocamento caiu cerca de 39%, seguido pela intervenção das escadas rolantes (20%) e por último, as escadarias tradicionais, com 12%. Porém, verificou-se que à medida que a intervenção se torna mais complexa, os custos inerentes a elas aumentam significativamente, de modo que, levando em conta os custos anuais de operação e manutenção, os benefícios gerados cobriram apenas 10% do custo, gerando sempre um déficit anual. Apenas a primeira intervenção daria um retorno após 11 anos, todavia com poucos benefícios reais. Mesmo levando em conta apenas os custos de implantação das intervenções mecanizadas, o tempo de retorno do investimento para ambas foi de cerca de 20 anos.

4. CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como objetivo demonstrar que o planejamento urbano e de transportes não deve simplesmente se preocupar apenas com as áreas planas das cidades. É necessário que se desenvolvam e se adaptem métodos que levem em consideração as particularidades de cada área urbana, para assim, criarem-se formas mais assertivas de planejamento. Também é importante destacar a necessidade de se criarem formas de financiamento de intervenções alternativas nestas áreas e levar em conta outras formas de benefício, não só o financeiro, mas também o social, muitas vezes difícil de ser monetizado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SEROA DA MOTTA, R. (1997) Manual para valoração econômica de recursos ambientais. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- OLIVEIRA, Fábio Correa de. (2017) ACESSIBILIDADE AO TRANSPORTE PÚBLICO NAS ÁREAS DE MORRO DO RECIFE. 2017. 141 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Young, C. E. F. ; Aguiar, C. ; Possas, E. (2013). Sinal Fechado: Custo econômico do tempo de deslocamento para o trabalho na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

