

# **ESTRUTURAÇÃO DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO PARA A SELEÇÃO DE MEDIDAS DE GERENCIAMENTO DA MOBILIDADE VOLTADAS AOS PÓLOS GERADORES DE VIAGENS**

**José Lázaro de Carvalho Santos**

## **RESUMO**

Os Pólos Geradores de Viagens (PGV's), pela natureza da(s) atividade(s) desenvolvida(s) ou pelo seu porte, geram e atraem um grande número de viagens. Alternativas mitigadoras aos impactos ambientais, gerados pelo fluxo de viagens motorizadas, produzidos por PGV's, implantados no ambiente urbano, são propostas para a melhoria da qualidade de vida da população local e da sua área de influência. Nesta pesquisa, realizada entre 2007 e 2008, no MEAU/UFBA, estruturou-se um modelo de avaliação multicritério para a seleção de medidas de gerenciamento da mobilidade voltadas aos PGV's, especificamente os estabelecimentos de ensino superior. Aborda-se experiências de gerenciamento da mobilidade voltadas ao público destes empreendimentos, desenvolvidas em várias cidades. Realizou-se um exemplo de aplicação, utilizando de mapas cognitivos para estruturar o problema, envolvendo vários decisores, através do público de alunos de um empreendimento de ensino superior, e junto a especialistas da área de transportes e trânsito do poder público municipal, em Salvador-BA.

## **1 INTRODUÇÃO**

Grande parte das cidades brasileiras, principalmente as grandes cidades, vem sofrendo com o crescimento da população urbana e da frota de veículos particulares que é colocada em circulação, ocupando espaço físico e recursos financeiros na estrutura urbana. Observa-se que a infra-estrutura viária, que se insere na estrutura urbana, revela-se muitas vezes insuficiente e sobrecarregada. Esta situação se revela de maneira mais preocupante no trânsito das áreas urbanas centrais e demais áreas aonde existem empreendimentos que também geram e atraem viagens com intensidade, onde geralmente ocorrem congestionamentos (principalmente nos horários de pico), que ocasionam altos índices de poluição atmosférica e sonora, acidentes de trânsito, dentre outros impactos que se refletem na qualidade de vida da população. Tais empreendimentos que geram e atraem viagens, são denominados Pólos Geradores de Viagens – PGV's ou Pólos Geradores de Tráfego –

PGT's <sup>1</sup>, que são empreendimentos capazes de gerar um grande fluxo de atração de viagens e exigem uma infra-estrutura compatível com esta demanda de viagens para que não existam impactos negativos, como problemas de trânsito nestas áreas, como por, exemplo, ocasionar congestionamentos, e por isto medidas que impliquem na utilização de modos sustentáveis de transporte se fazem necessárias. Alguns exemplos de PGT's são: escolas, hospitais, universidades, *shopping centers*, super mercados, e centros financeiros (CET, 1983 *apud* Portugal e Goldner, 2003; REDPGV, 2005).

Na tentativa de se chegar a soluções para estes conflitos, ou minimizá-los, têm sido realizados vários planos e projetos que se propõem a oferecer infra-estrutura para melhorar o tráfego de transporte motorizado. Isto, muitas vezes, serve para facilitar o deslocamento de veículos no sistema viário (oferecer fluidez ao trânsito) e conseqüentemente é um incentivo para o aumento da frota de veículos, já que se oferta uma estrutura viária adicional, baseadas num modelo tradicional de planejamento de transportes "*Urban Transportation Planning System -UTPS*", conhecido como modelo de quatro etapas, surgido na década de 1950 e adotado em várias cidades do mundo, inclusive de países periféricos como o Brasil. Este modelo tradicional é utilizado também para avaliação de Pólos Geradores de Viagens. Existem várias críticas técnicas, políticas e ideológicas a este processo tradicional de planejamento de transportes (Vasconcellos, 1996). A crítica quanto ao processo de decisão (*Idem*, 1996) recai sobre adotar as propostas geralmente, a partir de um modelo de decisão com critério único, onde os modelos são utilizados para justificar decisões já tomadas por políticos, a partir da racionalidade técnica. A participação da sociedade fica então, em segundo plano.

A política de planejamento da circulação e de transportes tradicional então requer uma reavaliação, pois acaba por priorizar o automóvel no espaço urbano trazendo conseqüentemente, impactos na operação do sistema de transporte público, dentre eles a segregação social (*Idem*, 1996). O gerenciamento da mobilidade (MM), assim como o gerenciamento da demanda de viagens (TDM), podem ser entendidos como técnicas utilizadas na área de transportes orientada exclusivamente ao atendimento da demanda, sendo opostas ou complementares às técnicas e modelos tradicionais de planejamento de transportes. Tais técnicas tradicionais, apesar de se proporem a alcançar e equilíbrio entre a demanda e oferta de transporte, na realidade são voltadas para a ampliação da oferta de infra-estrutura viária, que além de gerar altos custos, se revelam insuficientes para atender à demanda eminente por viagens motorizadas, gerada pelo alto número de veículos em circulação (Câmara, 1998 *apud* Goes, 2000). O gerenciamento da mobilidade e o gerenciamento da demanda de viagens trazem um novo enfoque ao planejamento e gestão do transporte urbano, com alternativas para a redução do transporte individual motorizado e mudança no comportamento da população induzindo à utilização do transporte sustentável. Deste modo nota-se que é possível se chegar a novas propostas, e à integração destas propostas, já que os projetos de engenharia de tráfego não conseguem sozinhos resolver o problema diante de sua complexidade, apenas conseguem amenizá-los em curtos e médios prazos. As políticas de gerenciamento da mobilidade e/ ou de gerenciamento da demanda de viagens requerem a participação da sociedade, pois influenciam no comportamento das pessoas na realização ou não de viagens. Entretanto, quais são aplicadas em pólos geradores de viagens, especialmente em estabelecimentos de ensino

---

<sup>1</sup> Apesar de na maior parte da bibliografia consultada utilizar-se a expressão Pólos Geradores de Tráfego – PGT, neste trabalho será utilizada a expressão Pólos Geradores de Viagens - PGV, que está sendo utilizada pela Rede de Pesquisa em Pólos Geradores de Viagens.

superior podem ser postas em prática para promover uma mudança modal e a redução das viagens motorizadas? Como propor tais medidas e com base em quais critérios?

Este artigo é um resultado de uma dissertação desenvolvida na linha de pesquisa de Transporte e Meio Ambiente, do Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana (MEAU) / UFBA e integrada à Rede Ibero-americana de Estudos em Pólos Geradores de Viagens (REDPGV). Objetiva demonstrar sucintamente como foi realizada uma pesquisa onde foi estruturado um modelo de avaliação multicritério, envolvendo vários atores (considerados aqui como decisores) para apoiar a decisão de selecionar medidas que venham a melhorar a acessibilidade, ao invés de um decisor único, como ocorre no processo de tomada de decisão no planejamento tradicional de transportes. Na expressão da estruturação do problema, apresenta-se uma hierarquia de objetivos, utilizada para a obtenção de um conjunto de critérios independentes para avaliação que refletem e especificam os valores dos decisores, formado por estudantes de uma instituição de ensino superior de Salvador-BA e técnicos do poder público, especialistas em transporte e trânsito, envolvidos com a análise de PGV's, quanto à acessibilidade.

## 2 O PROBLEMA DA PESQUISA

O problema abordado neste trabalho, é de como estruturar um modelo de avaliação multicritério para a seleção de medidas de gerenciamento da mobilidade voltadas aos Pólos Geradores de Viagens, que por sua vez se enquadra em um processo decisório complexo. A existência de muitos decisores envolvidos no processo de tomada de decisão indica esta complexidade. Estão envolvidos neste processo diversos atores, que nesta pesquisa são considerados decisores com visões, interesses e formações diferenciadas, com múltiplos objetivos. Neste caso é utilizado um exemplo de aplicação envolvendo dois grupos de decisores, um de especialistas em transportes e trânsito, do poder público municipal e outro formado por estudantes de uma instituição de ensino superior que enfrenta problemas de acessibilidade, para estruturar um modelo de avaliação multicritério que sirva para selecionar medidas de gerenciamento da mobilidade. Busca-se alternativas que levem a solucionar minimizar os impactos negativos trazidos por empreendimentos considerados Pólos Geradores de Viagens.

Diante desta realidade, torna-se necessário identificar uma abordagem capaz de estruturar o problema e encontrar uma solução mais adequada, pois os tomadores de decisão muitas vezes, não possuem uma adequada compreensão do problema em foco e de suas implicações, sendo importante que possam refletir sobre seus objetivos, prioridades e preferências. Esta metodologia para tomada de decisão deve ser capaz de atender às expectativas de todos os decisores, permitindo assim a sua validação como a solução para o grupo de indivíduos envolvidos no processo decisório.

O uso de múltiplos critérios para tomada de decisão, utilizado neste trabalho, não é uma simples generalização das abordagens tradicionais, mas sim, um novo paradigma para analisar contextos decisórios e auxiliar à tomada de decisão (Ensslin *et al.*, 2001).

Busca-se assim uma alternativa ao processo tradicional de planejamento de transportes onde geralmente há decisões onde prevalece o racionalismo técnico com decisor único e ainda, onde predominam propostas voltadas à oferta de infra-estrutura viária para a

circulação do transporte motorizado, e, geralmente não se adota medidas de gerenciamento da mobilidade, e/ou de gerenciamento da demanda de viagens.

Tais metodologias utilizadas para a análise dos impactos dos PGV's são consideradas de grande importância e vêm sendo utilizadas no meio técnico, embora os procedimentos internacionais sejam mais abrangentes e descritos para PGV's em geral, com enfoque nas viagens realizadas por automóveis, pois a atração de viagens em cidades de países centrais como EUA e Canadá se dá na grande percentagem por este tipo de modal (Tolfo, 2006). Da mesma forma, não está se dizendo aqui que as metodologias e modelos tradicionais deixem de ser importantes, porém se questiona o racionalismo técnico do processo de tomada de decisões com base no processo tradicional de tomada de decisão no planejamento de transportes. Os modelos encontram-se baseados no paradigma racionalista, utilizado pela Pesquisa Operacional e ciências exatas. A escolha de qual paradigma a seguir, se racionalista ou construtivista depende dos valores de diferente decisores além dos facilitadores envolvidos no processo de tomada de decisão.

### **3 EXEMPLO DE APLICAÇÃO**

Aqui é detalhado o método qualitativo utilizado para o exemplo de aplicação, realizado numa faculdade privada, localizada numa área predominantemente residencial, em Salvador-BA, porém que tende a se tornar parte do Centro do Camaragibe, conforme o PDDU de Salvador (Salvador, 2008) e que tem histórico de conflitos no trânsito local, em horários de pico tendo em vista o funcionamento de um estabelecimento de ensino superior, que no caso é o Centro Universitário da Bahia – FIB. Este exemplo de aplicação é adotado a fim de estruturar um modelo de avaliação multicritério para a seleção de medidas de gerenciamento da mobilidade aos estabelecimentos de ensino superior, a partir de mapas cognitivos.

No caso deste processo decisório complexo, devido à existência de muitos decisores envolvidos no processo, com visões e formações diferenciadas, se faz necessário a identificação de uma abordagem capaz de estruturar o problema e encontrar critérios que levem à medidas/ações mais adequadas para o mesmo, pois os tomadores de decisão precisam compreender o problema em foco e suas implicações, e refletir sobre seus objetivos, prioridades e preferências. Esta solução deve buscar atender às expectativas de todos os decisores, permitindo sua validação para o grupo de indivíduos que estão envolvidos no processo decisório.

Na aplicação da metodologia foram considerados os seguintes grupos de decisores:

- Grupo 01: especialistas em transportes e trânsito da Prefeitura Municipal de Salvador, que avaliam a implantação de empreendimentos considerados Pólos Geradores de Viagens (decisores 01, 02 e 03);
- Grupo 02: alunos do turno noturno do Centro Universitário da Bahia – FIB (decisores 04, 05 e 06).

Neste trabalho não foram considerados os funcionários e professores do empreendimento, pois eles representam um percentual muito pequeno do público alvo, em relação ao grupo de alunos, além da grande dificuldade em contactar os mesmos para proceder as entrevistas. Busca-se então compreender as visões do público alvo (estudantes) e dos especialistas em trânsito e transportes. Vale ressaltar que a disponibilidade de tempo e o

interesse das pessoas selecionadas como decisores foi condicionante para que fosse desenvolvidos os passos para construção do modelo multicritério. Quanto ao grupo de especialistas em trânsito e transporte foram procurados técnicos que trabalham com avaliação de Pólos Geradores de Viagens, em órgãos municipais (de trânsito, transportes e planejamento urbano).

Para a definição do rótulo, que definiu o problema a ser trabalhado houve uma conversa com cada um dos decisores para esta definição, no entanto com a sugestão de “Como melhorar a acessibilidade à faculdade?” (melhoria da acessibilidade à faculdade). A sugestão de rótulo foi, de maneira geral, aceite para representar o problema pelos decisores e a que mais se adequou à definição do problema pelos decisores.

### 3.1 Construção dos mapas cognitivos

Os passos necessários para elaboração de um mapa cognitivo são os seguintes (Eden e Ackermann, 1998; Ensslin *et al.*, 1998; Montibeller Netto, 1996; Bana e Costa, 1992 *apud* Jardim, 2007; Ensslin *et al.*, 2001):

1º Passo: Definição de um rótulo para o problema; 2º Passo: Definição dos Elementos Primários de Avaliação – EPA’s; 3º Passo: Construção dos conceitos a partir do EPA’s; 4º Passo: Hierarquização dos conceitos; 5º passo:- Construção dos mapas cognitivos de grupo (mapa agregado e mapa congregado).

Para a estruturação do modelo de avaliação multicritério, após a construção dos mapas cognitivos de grupo realizam-se os seguintes passos (Eden e Ackermann, 1998; Ensslin *et al.*, 1998; Montibeller Netto, 1996; Bana e Costa, 1992 *apud* Jardim, 2007; Ensslin *et al.*, 2001): 6º passo: Análise dos *clusters*; 7º passo: Construção da arborescência dos Pontos de Vista; 8º passo: Construção dos descritores; 9º passo: Avaliação dos descritores; 10º passo: Recomendações.

Após a construção de cada mapa cognitivo individual e da validação de cada um deles, por parte dos decisores, procedeu-se a reunião dos conceitos de um mesmo mapa que retratavam um mesmo aspecto ou área de interesse de cada decisor. Tais conceitos que tinham ligação de influência identificadas pela forma e o conteúdo em cada mapa individual foram sendo agregados em uma mesma região do mapa cognitivo, o que serve para a composição dos diversos *clusters*, formando o mapa agregado, passando ao 5º passo. Vale ressaltar que este processo é muito mais complicado do que a elaboração de cada mapa cognitivo individual (4º passo).

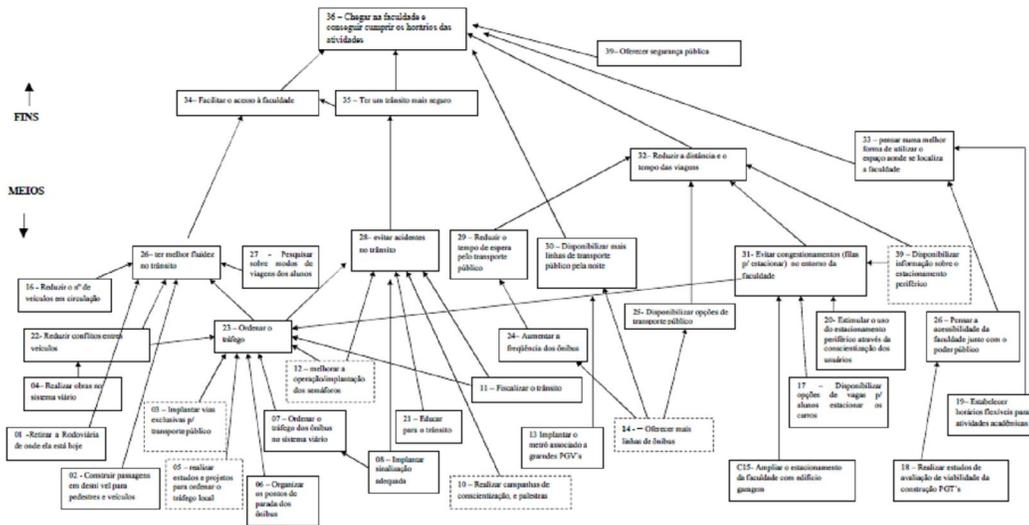
A agregação dos mapas cognitivos foi feita através de (Ensslin *et al.*, 2001, p. 102):

- **União de conceitos** (conceitos com rótulos ou ideias similares são unificados por aquele de sentido mais amplo ou mais rico);
- **Relacionando conceitos**: conceitos que, de forma clara se relacionam devem ser ligados através de ligações de influência.

Sobre os *clusters*, eles são conjuntos de nós relacionados através de ligações intra-componentes, sendo que um mapa cognitivo é um conjunto de *clusters* relacionados por ligações inter componentes. A detecção de um determinado *cluster* pode ser feita

utilizando um *software* utilizado para fazer mapas cognitivos, a exemplo do *Decision Explorer*, ou manualmente, como é o caso desta pesquisa. A detecção de cada *cluster* manualmente é feita pelo facilitador, que no caso leva em consideração a forma do mapa (ligações) e o conteúdo dos conceitos, com todos os mapas individuais e ao final, se observou que alguns dos *clusters* identificados eram comuns em diversos mapas. Em seguida estes *clusters*, por vezes coincidindo com os EPA's, foram formados, e assim foram elaborados então os mapas cognitivos agregados pelo facilitador.

Elaborado o mapa cognitivo agregado, este foi apresentado aos decisores numa reunião para que fossem analisados os diversos aspectos abordados por cada um do grupo durante as reuniões individuais e validados. Deste modo chegou-se ao mapa cognitivo congregado, que, assim como o mapa agregado é composto de grande quantidade de informações. Os mapas agregados e congregados foram representados para cada um dos grupos de decisores, pois cada um destes grupos tem visões diferentes do problema. Nesta etapa do trabalho realizou-se a construção dos mapas agregados e os mapas congregados de grupo, para os grupos 01 e 02. Abaixo segue um dos mapas cognitivos de grupo elaborados.



**Figura 1:** Mapa congregado do grupo 02 – decisores 04, 05 e 06. Elaborado pelo autor (2007)

Cada um dos *clusters* constantes nos mapas congregados do grupo 01 foram representados. Foram identificados os seguintes clusters (áreas de interesse) para o grupo 01: Transporte público; Transporte não motorizado; Segurança no trânsito; Estacionamento; Serviço para gerenciamento da mobilidade.

Para o grupo 02: Transporte público; Fluidez no trânsito; Segurança no trânsito; Segurança pública; Funcionamento do estabelecimento; Estacionamento.

Importante ressaltar que, desde a construção dos mapas cognitivos dos decisores do grupo 01, foram apontadas medidas, encontradas no levantamento nas experiências de gerenciamento da mobilidade aplicadas em instituições de ensino superior (numa fase anterior da pesquisa), como é possível observar nos conceitos meio, dos mapas cognitivos individuais e de grupo (grupo 01), como: compartilhamento do uso do automóvel (carona programada) incentivo ao uso do transporte público (em parceria com as empresas de

transporte público), estímulo ao uso da bicicleta com a implantação de ciclovias e bicicletários, investir em marketing para o transporte.

Os objetivos (conceitos fins) identificados na parte superior dos mapas cognitivos do grupo 01 muitas vezes estiveram de acordo com os objetivos de muitas das experiências de gerenciamento da mobilidade aplicadas em instituições de ensino superior, como, por exemplo a redução do uso de viagens individuais motorizadas, a melhoria da segurança de pedestres; e conhecer os fatores de influência na escolha modal. A questão da implantação das propostas para a melhoria da qualidade e eficiência do transporte público no município de Salvador, principalmente a questão do transporte de massa (Metrô de Salvador), presente na área de interesse transporte público foi bastante discutida nos dois grupos.

Os decisores do grupo 02, embora tenham demonstrado maior preocupação com os conflitos entre veículos e a fluidez no trânsito, devido ao tempo de viagem para o empreendimento, também apontaram, nos mapas cognitivos algumas ações relativas à implantação de medidas de gerenciamento da mobilidade, como a manutenção do serviço de estacionamento periférico, que funciona atualmente na faculdade, com a difusão de informações sobre este serviço entre os alunos, a melhoria de opções de transporte público (apontada também pelo grupo 01) e medidas de moderação de tráfego.

### **3.2 Construção da arborescência dos Pontos de Vista**

Após uma análise dos *clusters* (áreas de interesse) do mapa cognitivo congregado de grupo (6º passo) foram selecionados os conceitos candidatos a pontos de vista, considerados como fundamentais pelos decisores e que serão levados em consideração no modelo multicritério. Tais pontos de vista são considerados Pontos de Vista Fundamentais – PVF's, como “os eixos de avaliação do problema”, (Ensslin, *et al.*, 2001, p. 127), representando valores importantes e as características das ações, consideradas de interesse pelos decisores, de acordo com o mapa cognitivo congregado de grupo. São conjuntos de ações para se obter os objetivos estratégicos (fins).

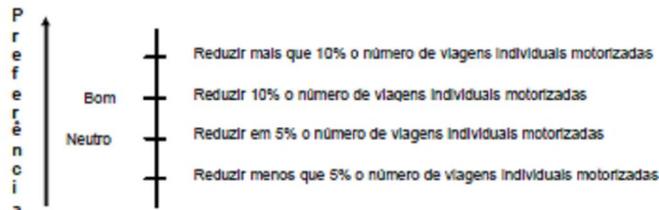
Os Pontos de Vista Fundamentais – PVF's são obtidos de acordo os ramos do mapa cognitivo e as linhas de argumentação de cada ramo, analisando-se cada ramo de cada *cluster* do mapa cognitivo congregado. Um ramo é o caminho desde um conceito que está no topo do mapa cognitivo até a sua base, ligados através das linhas de argumentação. A partir dos PVF's que se chega numa estrutura de arborescência para o modelo multicritério e aos descritores (atributos). Os PVF's estão localizados entre os conceitos fins mais gerais ou estratégicos (Ensslin, *et al.*, 2001) e os conceitos-meio que são conjunto de ações potenciais (*Idem*, 2001) presentes nos *clusters* do mapa cognitivo congregado de grupo.

## **4 CONSTRUÇÃO DOS DESCRITORES**

Após serem definidos os PVF's e sua estrutura de arborescência (7º passo) parte-se para a etapa final de estruturação do modelo multicritério, com a construção dos descritores. Isto é que servirá para avaliar as ações potenciais segundo os eixos de avaliação, que no caso não está sendo considerada nesta pesquisa particularmente (Ensslin *et al.*, 2001). Segundo

Bana e Costa (1992, 1999, *apud* Ensslin *et al.*, 2001, p. 145): descritores são “um conjunto de níveis de impacto que servem como base para descrever as performances plausíveis das ações potenciais em termos de cada PVF”. São também denominados de “atributos” e sua função é de mensurar o grau em que um determinado descritor é atingido (Keeney, 1996 *apud* Pereira, 2001, p. 44) e além disso, possibilitar melhor compreensão do contexto decisório

Cada descritor deve ser definido da forma menos ambígua possível, cujos níveis de impacto não sejam passíveis de múltiplas interpretações (Ensslin *et al.*, 2001).



**Figura 2:** Descritor do PVF 13 (grupo 01) – Conscientização

A fase de construção dos descritores finaliza a estruturação do modelo de avaliação multicritério para esta pesquisa.

## 5 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MÉTODO

No exemplo de aplicação deste trabalho, observou-se que os atores conheciam o problema, e demonstraram a complexidade em relação ao mesmo, quando este problema foi estruturado. A mesma complexidade ficou ainda mais evidente ao aplicar o método junto aos especialistas de transportes e trânsito.

Na aplicação do método dos mapas cognitivos, tanto com o grupo de estudantes (grupo 02), quanto com o grupo de especialistas em transportes e trânsito (grupo 01) observou-se que o método era novo para os mesmos, porém eles demonstraram interesse pela pesquisa e pelo problema em questão. Houve dificuldades em marcar horário com o grupo 02, para a realização dos mapas cognitivos individuais e de grupo, tanto como com o grupo 01. Houve dificuldade em manter contato e obter informações junto à direção do estabelecimento, sobre o número de cursos existentes, número de alunos, número de professores, etc (Santos, 2008).

O método de elaboração de mapas cognitivos além de complexo exige muita paciência e atenção do facilitador além da necessidade de tempo para dominar os passos para sua elaboração, seja para os mapas individuais ou de grupo. Entretanto a partir deste método pode-se representar o pensamento de uma pessoa e/ou de um grupo e direcionar um processo de discussão e negociação participativo, para tomada de decisão. Sob este aspecto o método se mostrou interessante. Na elaboração dos mapas cognitivos individuais dos dois grupos ficou evidente que alguns aspectos não foram considerados de forma unânime por todos os decisores, havendo uma negociação nas reuniões de grupo. No grupo 01, os decisores 01 e 03 apontaram conceitos muitas vezes iguais, e muitos deles relacionados a

áreas de interesse comuns, porém o decisor 02 ateu-se a conceitos voltados a uma área de interesse apenas, que foi o *cluster* serviço de gerenciamento da mobilidade.

A construção dos mapas cognitivos de grupo, do grupo 01 foi bem mais complexa do que o mapa cognitivo dos decisores do grupo 02, devido à maior quantidade de conceitos e áreas de interesses existentes. Foi necessário um número maior de reuniões com os decisores do grupo 01 do que com o grupo 02, tanto para construir os mapas cognitivos, como para definir os descritores. O grupo 01 mostrou uma tendência a ampliar a discussão para o planejamento e a gestão do sistema de transportes, e grande preocupação com transporte não motorizado e segurança no trânsito, enquanto que no grupo 02 a área “fluidez do tráfego” foi a que despertou maior atenção e interesse. O grupo 02, não apontou o transporte não motorizado (incentivo ao uso da bicicleta e o transporte a pé) como área de interesse para a estruturação do modelo e nem critérios de seleção de medidas de gerenciamento da mobilidade, ao passo que colocaram a “fluidez do tráfego” como área de interesse, que por sua vez chegou a ser discutido, porém não foi apontada pelo grupo 02 como área de interesse (Santos, 2008).

Na construção dos mapas cognitivos dos decisores do grupo 01, foram apontadas medidas, encontradas no item referente ao levantamento das experiências de gerenciamento da mobilidade aplicadas em instituições de ensino superior, como observou-se nos conceitos meio, dos mapas cognitivos individuais e de grupo (grupo 01), tais como: compartilhamento do uso do automóvel (carona programada) incentivo ao uso do transporte público (em parceria com as empresas de transporte público), estímulo ao uso da bicicleta com a implantação de ciclovias e bicicletários, e investir em marketing para o transporte. Esta semelhança pode ser observada comparando-se o quadro 03, com o mapa cognitivo congregado do grupo 01 (Santos, 2008).

Os objetivos (conceitos fins) identificados na parte superior dos mapas cognitivos do grupo 01 muitas vezes estiveram de acordo com os objetivos de muitas das experiências de gerenciamento da mobilidade aplicadas em instituições de ensino superior, como, por exemplo, a redução do uso de viagens individuais motorizadas, a melhoria da segurança de pedestres; e conhecer os fatores de influência na escolha modal.

O grupo 02 demonstrou maior preocupação com os conflitos entre veículos e a fluidez no trânsito, mas também apontou, nos mapas cognitivos algumas medidas de gerenciamento da mobilidade, tais como a manutenção do serviço de estacionamento periférico, e informações sobre o mesmo; a melhoria de opções de transporte público (apontada também pelo grupo 01) e medidas de moderação de tráfego (Santos, 2008).

Apesar das diferenças de pontos de vistas entre os dois grupos pesquisados ficou evidenciado que existem alguns pontos em comum, mas diferenças entre os dois modelos construídos.

Na fase de seleção de critérios a serem utilizados na avaliação das medidas a serem propostas, com a identificação dos pontos de vista fundamentais (PVF's) e pontos de vista elementares (PVE's) houve situações em que se adotou aqueles que eles demonstrassem maior essencialidade, controlabilidade, mensurabilidade e não-redundância, além de outras características já citadas, porém, nem sempre consegui-se atingir todas as propriedades descritas. Muitos dos PVF's se desdobraram em PVE's. Muitos dos PVE's elencados, foram encontrados através dos conceitos meio (Ensslin *et al.*, 2001). Embora se

saiba que não existe descritor ótimo, na construção dos descritores ficou evidente que há uma dificuldade em construir descritores que tragam todas as características que devem ter, de acordo com a bibliografia pesquisada, ou seja, construir um descritor ótimo, assim como no caso dos pontos de vista, segundo a bibliografia pesquisada. Desta forma, para a construção de alguns destes descritores houve a necessidade de consultas a referências especializadas em busca de informações técnicas. Muitos dos critérios (descritores) construídos para algumas áreas de interesse, abordaram os mesmos PVF's e/ou PVE's, apontados em cada um dos grupos. Entretanto muitos destes descritores se manifestaram de maneira diferente quanto aos julgamentos dos níveis de impacto (preferência), como por exemplo, no caso da área de interesse transporte público (Santos, 2008).

Algumas áreas de interesse comuns aos dois grupos, como por exemplo Transporte Público, no caso dos descritores do PVE 1.2 (grupo 01) e do PVF 3 (grupo 02), referentes ao conforto no transporte público, demonstrou pontos de vista bastante próximos ou até mesmo iguais, porém os descritores apresentaram diferentes preferências e níveis de impacto (bom e neutro). O grupo 01 realizou uma análise mais complexa acerca de áreas de interesse que foram comuns aos dois grupos, com exceção da área de interesse "Estacionamento". Áreas de interesse, como Estacionamento, embora tivessem presentes nos dois grupos tiveram pontos de vista diferentes, apontados em cada um dos grupos, por exemplo.

Houve pontos de vista que tiveram níveis de impacto (bom e neutro) dos descritores bastante próximos, como no caso dos níveis considerados bons quanto ao número de vagas para estacionamento, representados nos descritores dos pontos de vista de cada um dos grupos, em que o nível de impacto "Bom" foi igual nos dois descritores, dos dois grupos pesquisados. Na maior parte dos descritores dos dois grupos não foram apontados níveis de impacto intermediários entre os níveis "bom" e "neutro", pelos grupos (Santos, 2008).

Conseguiu-se alcançar descritores que apontam para questões que vão, algumas vezes, além de medidas de gerenciamento da mobilidade, para melhorar a acessibilidade ao PGV em estudo, como, por exemplo, a questão da segurança pública e algumas questões referentes à segurança no trânsito no município (Santos, 2008).

Vale ressaltar que o processo de modelagem que segue um paradigma construtivista interfere no próprio modelo, e as soluções do modelo são dependentes da modelagem realizada. Portanto, os resultados obtidos a partir do modelo são recomendações que podem ou não ser seguidas, e podem ser alcançados resultados diferentes caso o modelo seja conduzido de outra maneira, com outros decisores e/ou facilitadores (Roy, 1993 *apud* Ensslin *et al.*, 2001).

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A metodologia utilizada foi eficaz, no sentido de auxiliar no alcance dos objetivos da pesquisa. Nesta pesquisa desenvolveu-se uma seqüência de etapas necessárias à estruturação de um modelo de avaliação multicritério para a seleção de medidas de gerenciamento da mobilidade voltadas aos PGV's, mas seria recomendável construir um modelo, realizando-se as etapas de avaliação e de recomendação, que nesta pesquisa não foram realizadas. Realizando-se estas duas últimas etapas (avaliação e recomendação),

alcançar-se-ia a possibilidade de selecionar as medidas a partir daí poder-se-ia de fato implantar o modelo de avaliação.

Levando-se em consideração as dificuldades encontradas durante a pesquisa, recomenda-se que se procurem horários flexíveis tanto para os decisores como para o facilitador ao marcar as entrevistas para construção dos mapas cognitivos. Em alguns casos, para a elaboração dos mapas cognitivos individuais e de grupo, houve um intervalo maior do que 24h para continuação da elaboração de mapas cognitivos não concluídos, discordando desse forma, dos horários conforme recomendado pela bibliografia pesquisada. Houve dificuldade em reunir decisores de cada um dos grupos em dias e horários em que todos pudessem comparecer. No grupo dos alunos, por exemplo, todos trabalhavam durante o dia e estudavam quase todas as noites. No caso dos especialistas em transporte e trânsito houve maior flexibilidade, pois trabalhavam em locais próximos, o que permitiu marcar as reuniões com mais facilidade.

No exemplo de aplicação deste trabalho, foram elaborados os mapas cognitivos, foram definidos pontos de vista e construiu-se os descritores para dois grupos de decisores separadamente, entretanto, havendo maior disponibilidade de tempo para a conclusão da pesquisa, tanto por parte dos decisores como do facilitador, poder-se-ia reunir outros grupos de decisores, e neste caso poderia-se envolver os professores e os funcionários estabelecimento. Isto poderia gerar outros conceitos e critérios além dos já construídos, pois se envolveria novos decisores, além dos já envolvidos no caso desta pesquisa. Isto traria maior participação de decisores envolvidos no problema na construção do modelo de avaliação multicritério. Caso houvesse maior disponibilidade de tempo seria possível trabalhar com os dois grupos num único mapa cognitivo de grupo e construído os pontos de vista e os descritores comuns aos dois grupos, para assim construir o modelo de avaliação multicritério, mas teria que haver maior disponibilidade de tempo para reunir os decisores em dias e em horários comuns, o que foi uma das maiores dificuldades. Recomendo que se possa trabalhar com mais grupos em trabalhos futuros.

Dessa forma é uma recomendação desta pesquisa que outros grupos, tais como professores e funcionários, possam ser incorporados. Esta pesquisa se mostrou eficiente no sentido de apresentar uma outra forma possível de auxiliar o processo de planejamento de transportes, com o uso da abordagem construtivista, que serve como instrumento de aprendizado e conscientização dos atores envolvidos no processo. Neste caso serviu para auxiliar na compreensão do problema de como melhorar a acessibilidade a uma instituição de ensino superior, e na análise e seleção das medidas de gerenciamento da mobilidade.

Como recomendação final para trabalhos futuros sugere-se que sejam desenvolvidas pesquisas onde se possa avaliar a aplicabilidade das medidas de gerenciamento da mobilidade através do uso de modelos que possam simular a implantação dessas medidas.

## 7 REFERÊNCIAS

Câmara. P. (1998) **Gerência de Mobilidade: A Experiência da Europa**. Apostila do Curso de Gerenciamento de Mobilidade ministrado no XII Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, Fortaleza.

Caipa, Marsela Parra (2006). **Gerenciamento da mobilidade dentro de um Campo Universitário: Problemas e possíveis soluções no caso da UFRJ (Rio de Janeiro)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes - COPPE/UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Ensslin, L., Montibeller Neto, G. N.; Noronha, S. M. (2001) **Apoio à Decisão – Metodologias para Estruturação de Problemas e Avaliação Multicritério de Alternativas**. Florianópolis: Ed. Insular.

Góes, José Resende (2000). **Implantação de Ciclovias em Aracaju- SE – A Bicicleta como uma Alternativa de Transporte**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Escola politécnica - UFBA – Universidade Federal da Bahia, Salvador.

Jardim, Sérgio Brião (2003). **A cobrança eficiente pela garantia de ter e pelo uso da água disponível no ambiente: proposta de um modelo de gestão**. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Portugal, Licínio Da Silva; Goldner, Lenise Grando (2003). **Estudo de Pólos Geradores de Tráfego e de seus Impactos nos Sistema Viários e de Transporte**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher - 1ª ed..

Redpgv (2006). **PGV's**. Disponível em <<http://redpgv.coppe.ufrj.br>>. Acesso em 10 de dez. de 2005 e 20 de mai. de 2006.

Salvador, Prefeitura Municipal do (2008). **Lei Municipal 7400/08 - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano – PDDU**. Salvador: SEPLAM.

Santos, José Lázaro de C. (2008). **Estruturação de um Modelo de Avaliação Multicritério para a Seleção de Medidas de Gerenciamento da Mobilidade Voltadas aos Pólos Geradores de Viagens**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Orient. Profa. Dra. Ilce Marília Dantas Pinto de Freitas, Salvador.

Tolfo, Juliana Durgante (2006). **Estudo Comparativo de Técnicas de Análise de Desempenho de Rede Viárias Entorno de Pólos Geradores de Viagens**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - COPPE/UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Vasconcellos, Eduardo A. **Transporte urbano espaço e equidade: análise das políticas públicas**, 2ª ed. São Paulo: Annablume, 2001.

Vasconcellos, Eduardo. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento; reflexões e propostas**. São Paulo: Editoras Unidas, 1996.