



VI-118 - APLICAÇÃO DA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO NA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE PROJETOS DE SANEAMENTO INTEGRADO E URBANIZAÇÃO DE FAVELAS

Andréa Naritza Silva Marquim de Araujo

Engenheira Civil, Especialista em Gestão e Controle Ambiental pela Universidade de Pernambuco, Mestre em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade de Brasília, Analista de Infra-Estrutura – Departamento de Engenharia de Saúde Pública – FUNASA.

Endereço: e-mail: annaritza@hotmail.com/andrea.araujo@funasa.gov.br.

RESUMO

O presente trabalho leva em conta a dificuldade dos gestores públicos quanto ao desenvolvimento de ferramentas tecnológicas, com embasamento científico, tendo em vista viabilizar uma decisão mais precisa acerca das soluções técnicas adotadas em projetos de saneamento integrado e urbanização de favelas. Um pressuposto para o sucesso da escolha de alternativas consiste na realização de um diagnóstico preciso, capaz inclusive de hierarquizar o nível de criticidade de cada problemática relativa aos diferentes eixos de atuação tais como: risco ambiental; fundiário; infra-estrutura, equipamentos e serviços públicos; urbanismo e social.

Nesse sentido, buscou-se estruturar uma ferramenta que propiciasse a determinação do nível de degradação de assentamentos subnormais, servindo como um suporte de apoio à decisão para o direcionamento de ações de saneamento integrado e urbanização de favelas.

Como principais conclusões da pesquisa, destacam-se: (1) os fatores físico-ambientais, juntamente com os urbanísticos são preponderantes na determinação do nível de precariedade dos assentamentos; (2) a pior situação do ponto de vista urbanístico está associada à combinação de grande número de unidades habitacionais, área pequena, alta taxa de ocupação, alta densidade populacional e verticalização.

PALAVRAS-CHAVE: saneamento integrado; abordagem multicritério; áreas precárias.

INTRODUÇÃO

A recuperação dos assentamentos degradados representa um desafio para os técnicos e para suas instituições, quer sejam elas prefeituras, órgãos governamentais, empresas estatais ou organizações não governamentais. Já existem no país, inúmeras experiências procurando recuperar esses assentamentos, porém, conhece-se ainda pouco a respeito do desempenho de tais intervenções (ABIKO, 2003). Além das questões de ordem técnica, sabe-se que a tomada de decisão por parte do gestor público requer uma avaliação criteriosa das implicações sociais, físicas e financeiras de um projeto ou programa nessa linha de ação. A definição do reordenamento físico depende substancialmente das condições físicas iniciais, que induzirão diferentes resultados urbanísticos associados a custos de implantação bastante variados, assim como os impactos mais significativos do ponto de vista do ganho social, geralmente, estão atrelados a ações mais onerosas e à necessidade de avaliar o problema sob uma ótica multidisciplinar.

A partir da análise das diretrizes e das orientações disponíveis para a concepção de projetos destinados a saneamento integrado e urbanização de favelas, verifica-se que ainda não existe uma metodologia consolidada capaz de auxiliar a equipe técnica envolvida na concepção dos projetos. Torna-se cada vez mais difícil a proposição de alternativas que conciliem a adoção de tecnologias apropriadas a custos compatíveis com os recursos disponíveis ao órgão executor, bem como auxiliar ao gestor público na tomada de decisão da alternativa de intervenção, segundo os objetivos preconizados. Nesse sentido, buscou-se estruturar uma ferramenta que propiciasse a determinação do nível de qualidade de intervenções propostas para assentamentos subnormais, servindo como um suporte de apoio à decisão para o direcionamento de ações de saneamento integrado e urbanização de favelas.



OBJETIVO

O objetivo da pesquisa foi desenvolver um suporte técnico metodológico, baseado na abordagem multicritério, para auxiliar na análise de projetos de saneamento integrado e urbanização de favelas, buscando considerar os vários atributos que devem ser medidos em diferentes escalas.

METODOLOGIA

Para a construção do suporte metodológico proposto, realizou-se a definição das principais linhas de ação propostas nos projetos, os parâmetros a serem avaliados e os respectivos critérios de avaliação, bem como a definição dos pesos e da escala de mensuração apropriada. Todos os parâmetros de avaliação selecionados para o sistema foram avaliados individualmente, mediante a adoção de classificações, de categorias e de faixas de enquadramento, possibilitando a pontuação de cada um deles segundo os critérios adotados.

No final do processo de avaliação, cada projeto obteve uma nota global, refletindo a combinação da pontuação de todos os parâmetros, possibilitando a visualização dos fatores que contribuíram positiva ou negativamente para a qualidade do projeto.

Para tanto, buscou-se construir o Índice de Qualidade do Projeto – IQP, possibilitando classificar o projeto em estudo, considerando a complexidade e a diversidade das ações propostas, bem como ao atendimento às demandas locais.

A matriz de avaliação foi formulada possibilitando a análise individual dos eixos Físico-Ambiental, Urbanístico, Infra-Estrutura e Oferta de Equipamentos e Serviços Públicos, Fundiário, Social, Custos. Isso favoreceu a identificação dos fatores relevantes para cada um dos eixos de avaliação, sendo relevante, uma vez que existirão diferentes combinações de situações, onde o caso em que se obtém a pior pontuação global não implica obrigatoriamente a pior pontuação para todos os parâmetros analisados.

A matriz de avaliação foi construída após a determinação dos parâmetros e dos critérios de avaliação. Em seguida foram selecionados os pesos e as notas de referência, tendo em vista relacionar a pontuação de cada item com os valores selecionados nas escalas de mensuração.

Cada parâmetro avaliado gerou uma nota parcial para cada critério a partir da multiplicação da pontuação pelos pesos e pelas notas atribuídos.

O valor geral do IQP foi constituído pela soma dos subtotais gerados para cada eixo de avaliação. Após o cálculo do IQP fez-se a classificação desse índice em qualidade baixa, média ou alta, aplicando-se os pesos atribuídos a cada uma dessas categorias até obter os índices ponderados.

Destaca-se que foram utilizadas informações acerca de situações reais para o preenchimento da matriz de avaliação, no sentido de testar o sistema proposto.

Nas Tabelas 1 a 6 são apresentados os parâmetros e os critérios de avaliação adotados.

Tabela 1 – Parâmetros e Critérios Adotados para o Eixo Físico-Ambiental

Parâmetro		Critério	Categoria / Unidade
Físico-Ambiental	Ações de Recuperação Ambiental	1. revegetação	S/N
		2. reflorestamento	S/N
		3. controle de poluição (água, ar e solo)	S/N
		4. recomposição paisagística	S/N
		5. recuperação de ecossistemas	S/N
		6. recuperação de áreas degradadas	S/N
		7. educação ambiental e sanitária	S/N
	Propostas de Tratamento de Situações de Risco	1. contenção	S/N
		2. inundação	S/N
		3. poluição	S/N
		4. Não houve necessidade de tratamento de risco	S/N



Tabela 2 – Parâmetros e Critérios Adotados para o Eixo de Infra-Estrutura, Equipamentos e Serviços Públicos

Parâmetro		Critério	Categoria / Unidade
Infra-Estrutura, Equipamentos e Serviços Públicos	Oferta de infra-estrutura urbana	1. rede de água	-
		consumo per capita adotado	Faixas (S/N)
		insatisfatório	> 200 litros
		regular	= 200 litros e > 160 litros
		atendimento	-
		total	S/N
		parcial	S/N
		previsão de hidrantes	S/N
		mecanismos de controle	-
		micromedicação	S/N
		tarifa	S/N
		2. rede de esgoto	-
		atendimento parcial	S/N
		atendimento total	S/N
		destinação final	-
		individual	S/N
		condomínial	S/N
		ligada a rede existente	S/N
		construção de ETE	S/N
		3. dispositivos de drenagem	-
		macro-drenagem	-
		aberto	S/N
		fechado	S/N
		revestimento permeável	S/N
		revestimento impermeável	S/N
		micro-drenagem	-
		instalação de rede e dispositivos	S/N
		conexão com o entorno	S/N
	Oferta de equipamentos e serviços públicos	4. resíduos sólidos	-
		Destinação final (lixão)	S/N
		Destinação final (reciclagem)	S/N
		destinação final (aterro)	S/N
		5. energia elétrica	S/N
		6. iluminação pública	S/N
		1. transporte público	S/N
		2. mobiliário urbano	S/N
		3. equipamentos institucionais (saúde, educação, outros)	Faixas (S/N) equip. / área
		insatisfatório	até 0,3
		regular	> 0,3 < 0,8
		satisfatório	= 0,8

Tabela 3 – Parâmetros e Critérios Adotados para o Eixo Fundiário

Parâmetro		Critério	Categoria / Unidade
Fundiário	Regularização fundiária	1. desocupação de áreas restritas por legislação	S/N
		2. dispositivos para garantia de permanência da população no local	S/N
		3. mecanismos legais para controle de uso do solo	S/N



Tabela 4 – Parâmetros e Critérios Adotados para o Eixo Urbanístico

Parâmetro		Critério	Categoria / Unidade
Urbanístico	Porte	Por número de UH's	Faixas (S/N)
		pequeno	até 500
		médio	> 500 e < 1.000
		grande	= 1.000
	Ocupação do solo	na gleba	-
		1. taxa de ocupação	Faixas (S/N)
		baixa	até 50%
		média	> 50% e < 80%
		alta	= 80%
		2. densidade populacional	Faixas (S/N)
		baixa	até 200
		média	> 200 e < 600
		alta	= 600
		no lote	-
		1. taxa de ocupação	Faixas (S/N)
		baixa	até 0,6%
		alta	= 0,6%
	Áreas verdes / lazer	1. áreas verdes (% da gleba)	Faixas
		insatisfatório	< 10%
		satisfatório	= 10%
	Intervenções em moradias	1. melhorias habitacionais	S/N
		2. novas unidades habitacionais	S/N
	Sistema viário	1. hierarquização viária	-
		vias arteriais	S/N
		vias principais	S/N
		vias secundárias	S/N
		vielas	S/N
		ruas sem saída	S/N
		escadarias	S/N
		2. viário pavimentado	-
		área da gleba / extensão do viário veicular	Faixas (S/N)
		baixa	até 70 m
		alta	> 70 m
		área da gleba / extensão do viário peatonal	Faixas (S/N)
		baixa	até 100 m
		alta	> 100 m
	Acessibilidade ao Núcleo	acessos para veículos	Faixas (S/N)
		insatisfatório	apenas 1 acesso
		regular	2 acessos
		satisfatório	+ de 2 acessos
	Acessibilidade à UH	acessos por veículos	Faixas (S/N)
		insatisfatório	20% dos domicílios
		regular	> 20 % e < 60%
		satisfatório	= 60% dos domicílios

Tabela 5 – Parâmetros e Critérios Adotados para o Eixo Social

Parâmetro		Critério	Categoria / Unidade
Social	Realização de trabalho social (acompanhamento da	1. durante a fase de projeto	S/N
		2. durante a fase de obra e pós-obra	S/N
	Participação da população	1. processo participativo	S/N
	Execução de projetos complementares	1. educação ambiental e sanitária	S/N
		2. geração de renda	S/N
		3. inclusão social	S/N
	Mobilidade	1. permanência no local de origem	S/N
		2. reassentamento interno	S/N
		3. reassentamento externo	S/N



Tabela 6 – Parâmetros e Critérios Adotados para o Eixo de Custos

Parâmetro		Critério	Categoria / Unidade
Custos	1. Custo por família (R\$/família)	Faixas (S/N)	-
	baixo	até 10.000	S/N
	médio	> 10.000 < 15.000	S/N
	alto	> 15.000	S/N
	2. Custo por área (R\$/m²)	Faixas (S/N)	-
	baixo	até 30,00	S/N
	médio	> 30,00 < 100,00	S/N
	alto	> 100,00	S/N

RESULTADOS OBTIDOS

Um primeiro comentário que se pode fazer acerca do delineamento dos projetos e dos programas estudados refere-se à multidisciplinariedade adotada para a escolha dos componentes, indicando a evolução da forma de tratamento da problemática inerente a assentamentos subnormais.

Comparando-se as diversas experiências estudadas, verificou-se a existência de dez diferentes componentes:

- Infra-estrutura;
- Equipamentos sociais / comunitários;
- Urbanismo;
- Melhorias habitacionais;
- Recuperação ambiental;
- Regularização fundiária;
- Remoção / reassentamento;
- Fortalecimento institucional
- Desenvolvimento local e inclusão social;
- Geração de renda.

Embora 83,3% dos projetos e programas tenham contemplado pelo menos sete dos dez componentes listados, percebe-se que isso não garante o alcance esperado pela intervenção, uma vez que são utilizados critérios diferenciados para cada situação. Desse modo, o principal aspecto adotado para a avaliação da qualidade dos projetos consistiu na comparação das condições iniciais de cada ocupação com as alternativas adotadas, focando principalmente o atendimento às demandas.

Verificou-se que houve uma evolução quanto à formatação das intervenções em favelas, visto que quase 90% dos projetos apresentaram multidisciplinariedade de ações, embora existissem critérios diferenciados para cada situação.

Observou-se que em praticamente todos os projetos, os fatores que dificultaram as ações de desadensamento da área foram: minimização de reassentamentos, aumento do custo da obra, falta de disponibilidade de áreas para reassentamentos externos. Foi verificada a maior relevância dos eixos físico-ambiental e urbanístico na composição do IQP e, em 75% dos projetos, há a predominância do valor do urbanístico sobre o físico-ambiental.

No Eixo Físico-Ambiental foram analisados dois parâmetros: as ações de recuperação ambiental e as propostas de tratamento das situações de risco, como forma de representar as soluções para as problemáticas diagnosticadas quanto à precariedade das ocupações.

A partir da análise dos resultados, verifica-se que embora se saiba que as tipologias de áreas precárias, na grande maioria das situações necessitem de todas essas intervenções, percebe-se que as soluções mais simplificadas e menos significativas do ponto de vista ambiental, são as mais contempladas. Por outro lado, as soluções mais complexas também são as mais dispendiosas e podem inclusive inviabilizar o projeto, a depender da situação.

Percebeu-se durante o estudo que a construção de novas unidades habitacionais está presente na maioria dos projetos analisados. Deve-se isso principalmente à diretrizes legais que norteiam a concepção de alternativas



de projetos, tais como as que preconizam a remoção de moradias de áreas de risco e com topografia superior a 30% e de áreas de proteção ambiental. Além disso, sabe-se que durante um período prolongado, desde a extinção do antigo BNH, os programas que têm no seu escopo a linha de ação urbanização de favelas vêm sendo uma das únicas alternativas para o oferecimento de novas unidades habitacionais à população.

A ampliação da extensão do sistema viário também consiste em uma variável bastante relevante na concepção dos projetos, uma vez que retrata a importância dada ao reordenamento urbano da área e à condições locais de acessibilidade. Nesse caso, apenas três (25%) projetos analisados permaneceram na condição insatisfatória em relação à extensão do viário veicular, apresentando percentual inferior ou igual a 50%.

As condições de acessibilidade às unidades habitacionais, nenhuma das ocupações se apresentou de forma satisfatória, com acesso igual ou superior a 60% dos domicílios. Verifica-se ainda que essa é uma variável que ainda não é contemplada pela maioria dos projetos mesmo se tratando de um indicador significativo da melhoria das condições urbanísticas. Imagina-se que a grande necessidade de remoção e reassentamento de unidades habitacionais seja um dos fatores mais preponderantes no delineamento das propostas de ampliação da acessibilidade.

Na análise da qualidade dos projetos, o eixo de infra-estrutura, equipamentos e serviços públicos tem relevância na composição do índice por se tratar do fator de maior precariedade da ocupação, com exceção dos casos que já tiveram intervenção prévia.

Embora todos os projetos tenham contemplado abastecimento de água para 100 das moradias, 50% dos casos apresentaram-se insatisfatórios com relação ao consumo per capita adotado para o projeto.

Ainda em relação ao sistema de abastecimento de água, destaca-se o fato de cinco (41,7%) dos projetos não previrem micromedição nem tarifa, não apresentando preocupação com a recuperação de custos do investimento nem com a manutenção do sistema proposto.

Em complementação ao atendimento referente ao abastecimento de água, 100% dos projetos previram rede de coleta de esgoto, sendo esse o segundo fator de maior preocupação por parte da população e dos responsáveis pelos projetos.

Quanto ao sistema de drenagem e à coleta de lixo, 100% dos projetos previram a implantação de ações para a melhoria das condições locais, dando-se destaque para duas iniciativas que, além da coleta e destinação final do lixo, propõem projetos de reciclagem de resíduos sólidos.

No eixo de infra-estrutura, equipamentos e serviços públicos os itens transporte público e mobiliário urbano apresentaram a menor relevância. Quanto aos equipamentos comunitários, verifica-se que permanece a mesma situação para quase a totalidade dos projetos.

A totalidade dos projetos previu a desocupação de áreas restritas por legislação, geralmente associadas a: situação de risco, declividade superior a 30%, faixas de domínio, áreas de proteção ambiental, faixas “non aedificandi”.

O processo participativo da comunidade é uma variável que vem ganhando importância expressiva no delineamento dos projetos de urbanização de assentamentos precários. Verificou-se que apenas dois (16,7%) projetos não contemplaram essa ação.

Em relação aos projetos complementares, pode-se dizer que eles são de fundamental importância para a sustentabilidade da intervenção. Nesse sentido, observou-se que embora as ações de educação sanitária e ambiental e de inclusão social sejam de fundamental importância para intervenções com essa tipologia, 41,7% e 33,3%, dos projetos não contemplaram essas linhas de ação. O tipo de trabalho mais abordado foi o de geração de renda em que apenas um (8,3%) dos projetos não apresentou.

Outro fator relevante refere-se à mobilidade da população, principalmente pelo fato de ter forte relação com o processo de consolidação da área, uma vez que os dispositivos de controle da permanência da população no local podem contribuir para a diminuição da invasão de outras áreas, pelo menos por um período. Apenas dois (16,7%) projetos não previram dispositivos para a garantia da permanência da população no local, indicando a preocupação com esse tipo de controle.



A previsão de reassentamentos é inevitável em projetos de urbanização de áreas precárias e depende de várias questões, destacando-se: o nível de reordenamento urbano planejado para a área, número de unidades habitacionais localizadas em situações de risco e em áreas restritas por legislação. Desse modo, verificou-se que apenas quatro (33,3%) projetos não propuseram reassentamento interno enquanto 50% dos casos não apresentaram reassentamento externo na alternativa de projeto.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Principais conclusões acerca da qualidade dos projetos:

- o delineamento predominante nos projetos e programas enfoca a necessidade da multidisciplinariedade na escolha dos componentes, indicando uma maior preocupação com a adoção de ações integradas para o tratamento das problemáticas que atingem áreas precárias;
- embora as ações de recuperação ambiental estejam cada vez mais contempladas em projetos dessa natureza, em regra, são previstas de maneira superficial e sem grande impacto positivo, principalmente por influência de custos elevados;
- as soluções de tratamento de risco são amplamente contempladas nos projetos em função de ser uma demanda recorrente em quase todas as ocupações e das exigências legais e normativas que balizam o assunto;
- o desadensamento da área e a ampliação do sistema viário são fatores amplamente contemplados nos projetos;
- mais da metade dos projetos prevê a construção de novas unidades habitacionais embora um percentual inferior adote a ação de melhorias habitacionais;
- a adequação das condições locais de acessibilidade às unidades habitacionais por veículos ainda não é abordada nos projetos de forma significativa mesmo se tratando de um tema que possui legislação específica;
- quanto à adoção de parâmetros de projeto, verifica-se que metade das situações não está em conformidade com a realidade de populações de baixa renda, como no caso do consumo per capita que deve ser inferior ao adotado para o meio urbano formal (200 litros/dia);
- quase metade dos projetos analisados não prevê micromedição nem tarifação, indicando falta de preocupação com a sustentabilidade da obra associada à manutenção e à operação dos sistemas;
- embora muitos projetos contemplem a implantação de equipamentos comunitários, o oferecimento dessas edificações ainda é considerado insuficiente para o atendimento às demandas locais, o que reforça a necessidade da integração com outras políticas;
- a maioria dos projetos não apresenta preocupação efetiva com as ações de regularização fundiária nem com a permanência da população beneficiada na área (minimizar a especulação imobiliária e a invasão futura de outras áreas);
- a realização de trabalho social na etapa pós-obras apenas foi prevista em na minoria dos projetos, assim como apenas a metade realizou esse serviço na etapa de projeto, indicando que essa ação ainda não tem seu potencial totalmente explorado;
- mesmo tendo uma ligação estrita com o tema saneamento ambiental, menos da metade dos projetos, abordaram os eixos de educação sanitária e ambiental;
- na análise de custos verificou-se a obtenção de resultados diferentes ao se fazer a comparação entre custo por família e custo por área, o que indica a necessidade da utilização de metodologias específicas e apropriadas para esse tipo de análise tendo em vista a consistência dos resultados.

A variável ambiental está cada vez contemplada nas alternativas de projeto, tanto em função de prerrogativas legais quanto da tomada de consciência dessa problemática em âmbito global. Dessa forma, as alternativas de intervenções em assentamentos precários têm ampliado a qualidade dos projetos, implicando medidas que favoreçam ainda mais as ações de recuperação e controle ambiental. Contudo, conclui-se que mesmo que a vertente ambiental seja uma forte tendência nos projetos de urbanização de favelas, apenas alguns projetos com interesses específicos demonstram preocupação efetiva com essa problemática, mesmo tendo diagnosticado um alto nível de degradação ambiental nas localidades.

A partir do exposto, o presente estudo tem como contribuição uma ferramenta s de abordagem da problemática relativa a assentamentos precários e à proposição de projetos de saneamento integrado e urbanização de



favelas. Procedeu-se à construção de um suporte metodológico composto por fatores quantitativos e qualitativos (SAD) para viabilizar e sistematizar a análise comparativa de projetos que tenham como objeto saneamento integrado e urbanização de áreas precárias.

De forma mais ampla, acredita-se, em função dos resultados obtidos, que o desenvolvimento de iniciativas com relação a essa temática poderão tanto ampliar a adequabilidade das alternativas de projetos à realidade diagnosticada quanto auxiliar o gestor público com relação à tomada de decisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABIKO, A. K.; CARDOSO, R. A.; RINALDELLI, R.; HAGA, H. C. R. (2003). Infra-estrutura em áreas urbanas informais. In: Estudos Estratégicos de Apoio às Políticas Urbanas para os Grupos de Baixa renda no Brasil – Cities Alliance e Banco Mundial; III – Análise da habitação informal e avaliação de programas de urbanização de favelas.