

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>PROGNÓSTICO AMBIENTAL</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>ESTUDO DOS CENÁRIOS URBANÍSTICOS</b>	<b>1</b>
1.1.1	CENÁRIO 1	1
1.1.2	CENÁRIO 2	2
1.1.3	CENÁRIO 3	3
1.1.4	CONSIDERAÇÕES SOBRE OS CENÁRIOS	4
<b>1.2</b>	<b>ZONEAMENTO URBANO E AMBIENTAL</b>	<b>5</b>
1.2.1	PROPOSTA DE PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO	7
1.2.2	AS DENSIDADES POPULACIONAIS E SUAS ALTERNATIVAS	12
1.2.3	PROPOSTAS PARA O SISTEMA VIÁRIO	19
1.2.4	PROPOSTA DE DISTRIBUIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS PÚBLICOS	25
1.2.5	CONSIDERAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO DA LEGISLAÇÃO	29
<b>2</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>31</b>
<b>2.1</b>	<b>MEIO FÍSICO</b>	<b>31</b>
2.1.1	ASPECTOS CLIMÁTICOS	31
2.1.2	COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA	31
2.1.3	GEOLOGIA	32
2.1.4	SOLOS E AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA	32
2.1.5	RECURSOS HÍDRICOS	33
<b>2.2</b>	<b>MEIO BIÓTICO</b>	<b>33</b>
2.2.1	FRAGMENTAÇÃO E DEGRADAÇÃO DE HABITATS	33
2.2.2	POLUIÇÃO DE CORPOS D'ÁGUA	34
2.2.3	PRESSÃO DA CAÇA E CAPTURA ILEGAL	35
2.2.4	DEGRADAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS	35
<b>2.3</b>	<b>MEIO ANTRÓPICO</b>	<b>37</b>
2.3.1	IMPACTOS NEGATIVOS	38
2.3.2	IMPACTOS POSITIVOS	47
<b>3</b>	<b>PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS, PREVENTIVAS E DE MONITORAMENTO</b>	<b>48</b>
<b>3.1</b>	<b>RELACIONADAS À INFRA-ESTRUTURA</b>	<b>48</b>
3.1.1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	49
3.1.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	50
3.1.3	DRENAGEM PLUVIAL	51
3.1.4	DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	52
3.1.5	SISTEMA DE TELEFONIA FIXA	52
3.1.6	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	53

<b>3.2</b>	<b>MEIO FÍSICO</b>	<b>65</b>
3.2.1	ASPECTOS CLIMÁTICOS	65
3.2.2	COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA	66
3.2.3	GEOLOGIA	66
3.2.4	SOLOS E AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA	67
3.2.5	RECURSOS HÍDRICOS	69
<b>3.3</b>	<b>MEIO BIÓTICO</b>	<b>70</b>
3.3.1	CONSERVAÇÃO DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE (APP)	71
3.3.2	PRESERVAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	71
3.3.3	RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	71
<b>3.4</b>	<b>MEIO ANTRÓPICO</b>	<b>71</b>
<b>4</b>	<b>PROGRAMAS AMBIENTAIS</b>	<b>73</b>
<b>4.1</b>	<b>MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>73</b>
<b>4.2</b>	<b>PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>	<b>74</b>
<b>4.3</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DA BIOTA AQUÁTICA</b>	<b>75</b>
<b>4.4</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS AVES</b>	<b>76</b>
<b>4.5</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA MASTOFAUNA</b>	<b>77</b>
<b>4.6</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA</b>	<b>78</b>
<b>4.7</b>	<b>PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL</b>	<b>78</b>
<b>5</b>	<b>ASPECTOS CONCLUSIVOS</b>	<b>79</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>81</b>

## **LISTA DE TABELAS**

<i>Tabela 1 - Estimativas de População a ser Distribuída na Área de Estudo.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabela 2 - Densidades da Alternativa 1.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabela 3 - Densidades da Alternativa 2.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabela 4 - Comparação entre a Alternativa 1 e a Alternativa 2.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 5 - Quadro dos Equipamentos Públicos Comunitários, Por Setor Habitacional, Alternativa 1..</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 6 - Quadro dos Equipamentos Públicos Comunitários, Por Setor Habitacional, Alternativa 2..</i>	<i>28</i>
<i>Tabela 7 – População em 2004 e Projeção de Crescimento Populacional em 2010.....</i>	<i>38</i>

## **LISTA DE FIGURAS**

<i>Figura 1 – Alternativas de acesso ao setor Grande Colorado.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2 - Alternativa de acesso ao Plano Piloto.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 3 – Discretização Espacial no Modelo Hidrológico HEC-HMS.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 4 – Hietograma e Hidrograma para Sub-Bacia Sobradinho-1 no Cenário de Pré-Urbanização</i>	<i>60</i>
<i>Figura 5 – Hietograma e Hidrograma para Sub-Bacia Sobradinho-1 no Cenário de Pós-Urbanização</i>	<i>61</i>

# **1 PROGNÓSTICO AMBIENTAL**

## **1.1 ESTUDO DOS CENÁRIOS URBANÍSTICOS**

Em atendimento à legislação ambiental, no sentido de que se proceda a avaliação das implicações ambientais e sociais, decorrentes dos rumos futuros que a situação existente pode tomar, recorre-se, a seguir, ao uso da metodologia de cenários.

Na aplicação da metodologia, foram selecionados três cenários, cuja confrontação permite avaliar, pelo método comparativo, as possíveis conseqüências de cada um deles.

### **1.1.1 Cenário 1**

Este primeiro cenário prevê a desocupação total da área de estudo e a remoção da ocupação urbana irregular, atualmente existente, deixando apenas as estradas, legalmente construídas. Com esse objetivo, toda a população seria retirada e reassentada em outro lugar, após o que todas as construções, tanto individuais quanto coletivas, poderiam ser demolidas. Vencida essa etapa, se poderia iniciar o processo de dar destino à grande quantidade de entulho resultante, para só então, iniciar os trabalhos de recuperação ambiental.

Evidentemente que, ao fim dos referidos trabalhos, do ponto de vista ambiental, a situação da área ficaria melhor do que está hoje. Entretanto, os custos de tal empreitada seriam tão elevados que, na prática, impossibilitariam a concretização do cenário. Do ponto de vista dos custos sociais, a desocupação poderia gerar uma situação de comoção nos segmentos sociais envolvidos, num nível capaz de produzir situações políticas indesejáveis e de difícil controle.

Supondo que fosse possível controlar tais eventos, a desocupação teria como desdobramento a desarticulação das redes de relações sociais existentes e, em muitas situações, a desorganização das estruturas familiares. Do ponto de vista estritamente econômico, a demolição do parque imobiliário existente implicaria em grandes prejuízos, não só para os indivíduos, mas também para a sociedade, caso se considere que os bens materiais que ali se encontram são parte da riqueza socialmente produzida. Para concluir, pode-se dizer que, embora os benefícios ambientais sejam evidentes, do ponto de vista social e econômico, os prejuízos são enormes.

### **1.1.2 Cenário 2**

Este cenário considera a hipótese de não realização do empreendimento com o estancamento das iniciativas governamentais, no sentido da regularização fundiária e a não realização da melhoria das condições urbanas.

Levando em conta a rapidez dos processos de transformação ocorridos, na área, nos últimos anos, quando, de fato, consolida-se o quadro de parcelamento atual, em decorrência da conjunção de fatores analisados, anteriormente, no diagnóstico, parece lícito supor que as conseqüências do estancamento das iniciativas governamentais produziram o agravamento do descontrole da ocupação urbana e o surgimento de novos parcelamentos irregulares, reproduzindo em maior escala as situações que são observadas hoje.

Neste cenário, há grande probabilidade de incremento de um descontrolado processo de adensamento populacional, principalmente, em áreas de maior acessibilidade e sem qualquer planejamento que considere as condicionantes ambientais e urbanísticas. Evidentemente que, nesse contexto, pode-se prever o avanço da ocupação sobre os remanescentes da paisagem da bacia dos córregos Capão Grande, Sobradinho e Paranoazinho, com imprevisíveis repercussões na bacia do rio São Bartolomeu.

No âmbito local, as conseqüências ambientais e sociais seriam a degradação e erosão dos solos, a eliminação da maior parte da vegetação e o lançamento de esgotos e lixo nos corpos d'água e demais áreas, numa situação que ensejaria todas as condições para a proliferação de vetores de endemias indesejáveis à saúde pública.

Provavelmente, as áreas hoje, ainda sem uso urbano, seriam parceladas em lotes com densidades acima do previsto pela legislação urbanística vigente. Do mesmo modo, pode-se prever a intensificação do surgimento de parcelamentos de acentuada precariedade, sem infra-estrutura e sem equipamentos públicos – como já se observa em diversos pontos da Vila Rabelo e do Setor Contagem.

Nesse quadro de paralisia de estancamentos das iniciativas governamentais, as dificuldades de circulação urbana seriam agravadas, principalmente, na DF-150, situação que terminaria por potencializar reflexos que ultrapassariam a área de estudo, como por exemplo, o aumento da ocorrência de engarrafamentos e bloqueios da BR-020, de graves conseqüências econômicas e sociais, já que a via serve, não só ao quadrante norte do Distrito Federal, mas também é saída de Brasília para o Nordeste do país. Portanto, os prejuízos não dizem respeito, apenas, à circulação de moradores desse quadrante, mas produziria prejuízos econômicos.

Com o adensamento populacional, as demandas por equipamentos coletivos e serviços públicos de saúde, educação e segurança, que hoje não são oferecidos à população, cresceriam e tenderiam a gerar a elevação dos custos sociais e materiais que, ao final, acabariam distribuídos para o conjunto da população do Distrito Federal.

Por último, pode-se supor que a manutenção da atual ocupação urbana à margem da lei, situação representada pela irregularidade fundiária, geraria aumento das condições de insegurança patrimonial no seio das famílias residentes, provocando tensões sociais, que poderiam ser evitadas.

### **1.1.3 Cenário 3**

Diferente do anterior, este cenário toma como irreversível a atual ocupação urbana existente, dado o seu nível de consolidação e considera a continuidade das iniciativas governamentais, no sentido da regularização fundiária e da implementação de melhorias urbanas. Parte do princípio de que seria possível, através de criteriosas intervenções, conciliar a regularização da maior parte das áreas ocupadas e a ocupação urbana de novas áreas, com a legislação ambiental e urbana incidente e, desse modo, preservar os recursos naturais existentes e recuperar parte daqueles perdidos.

Tanto do ponto de vista do PDOT de 1997, como do novo PDOT, em estudo na Câmara Legislativa, seria possível proceder à regularização das ocupações urbanas existentes, assim como a ocupação urbana de áreas ainda disponíveis, no interior da poligonal da área de estudo. Inevitavelmente, poderiam ocorrer, no interior da área de estudo, alguns pontos da ocupação urbana atual, cuja densidade fosse superior à recomendada pelo novo PDOT. Mas, seriam situações pontuais, que poderiam ser equalizadas, de modo a atender a densidade média, definida pelo PDOT. Ou seja, as densidades superiores poderiam ser compensadas, por meio da manutenção de áreas com densidades inferiores à média estabelecida para área de estudo.

A regularização urbana, prevista nesse cenário, implicaria na implantação das infra-estruturas urbanas e ensejaria a oferta de equipamentos de consumo coletivo, tanto públicos, quanto privados, numa situação que provocaria sensíveis melhoras na qualidade de vida da população.

Quanto às ocupações em Áreas de Preservação Permanente, descritas na legislação ambiental, pode-se prever que apenas algumas poucas habitações seriam afetadas. A maior parte das Áreas de Preservação Permanente, como o entorno das nascentes, os corpos d'água e as veredas que formam as bacias do ribeirão Sobradinho, o córrego Paranoazinho e o córrego Capão Grande, não apresenta construções em seu interior e, assim, seria mantida. As poucas construções e ocupações encontradas nas Áreas de Preservação Permanente seriam realocadas em outras áreas, de modo a cumprir às exigências legais.

Evidentemente, a presença da atual ocupação urbana, assim como a ocupação de novas áreas produziria efeitos no meio ambiente. Do mesmo modo, o assentamento dessas populações, em outro local, também traria prejuízos, porém, estes, em menor escala e sem os impedimentos da legislação ambiental.

#### **1.1.4 Considerações sobre os cenários**

A desconstituição, prevista no Cenário 1, apresenta, como inconsistência, o fato do PDOT estabelecer, desde 1997, a ocupação urbana da área, ao definir a maior parte da área de estudo como Zona Urbana de Uso Controlado. Ainda, segundo o referido documento, as únicas áreas não previstas como de ocupação urbana seriam aquelas ocupadas pela Vila Rabelo e pelo Morro Sansão, que eram classificadas como Zona Rural de Uso Controlado.

Embora o Cenário 1 apresente hipotéticos benefícios ambientais, revela-se pouco viável, na medida em que implicaria na remoção de um elevado número de famílias e sua transferência para outros sítios no quadrilátero do Distrito Federal. As repercussões sociais, certamente, tornariam inviável a consecução desse cenário, cujos inconvenientes não podem ser desprezados, como as perdas econômicas, representadas pela demolição do patrimônio imobiliário acumulado na área, perdas estas que não seriam apenas das famílias envolvidas, mas de toda uma coletividade.

Tendo-se em conta o atual ritmo de crescimento da população urbana do Distrito Federal e do país, a não regularização da área e sua desconstituição acarretariam em um aumento do déficit habitacional que, na medida em que não é resolvido, reproduz as condições que propiciaram a ocupação urbana irregular da área. Portanto, a retirada da população representaria o deslocamento do problema para outro local e a permanência deste, que afeta a administração pública e o conjunto da sociedade.

Sob o ponto de vista ambiental, os eventuais benefícios da remoção da população para assentamento, em outro local, são bastante discutíveis. Os custos que resultariam do processamento e reciclagem do montante de entulho de obra, acrescido dos custos ambientais, decorrentes da ocupação de outro local (ainda que os impactos ambientais fossem mínimos) somados aos custos econômicos de produção do material de construção, necessário à reconstrução da infra-estrutura urbana e às novas moradias, seriam tão elevados, que inviabilizariam tal concretização.

O Cenário 2 deixa para um incerto futuro a solução dos problemas hoje observados, abrindo desmesuradas possibilidades de agravamento do quadro atual. O estancamento das iniciativas governamentais, previsto nesse cenário, pode servir de alerta para uma provável perda de oportunidade de regularização da área.

Neste cenário, ocorreria uma descontrolada e efetiva antropização da área de estudo, com graves prejuízos. Do ponto de vista social, se teria a permanência da insegurança patrimonial, com todas as suas repercussões negativas, assim como o agravamento dos efeitos provocados pelo recrudescimento da precariedade da infra-estrutura urbana e da falta de oferta dos serviços e equipamentos públicos. Do ponto de vista estritamente ambiental, a ausência de saneamento básico e o descontrole da ocupação tenderiam a comprometer os recursos hídricos e a degradar as Áreas de Proteção Permanente, ampliando a situação de ilegalidade ambiental. Os efeitos que o Cenário 2 possibilitam vislumbrar são perniciosos, tanto do ponto de vista ambiental, quanto do social.

O Cenário 3 é o mais factível. Considera a continuidade do processo de urbanização da área, dentro dos marcos da legislação ambiental e urbana. É o que melhor pode compatibilizar as necessidades de vida nas cidades com as exigências de conservação do meio ambiente.

Os prejuízos econômicos e sociais da remoção da população para outro local, verificados no primeiro cenário, seriam evitados, mesmo porque os seus benefícios ambientais seriam bastante duvidosos.

Do ponto de vista social, o cenário 3 representa o resgate de uma situação de ilegalidade e seu re-enquadramento nos parâmetros legais, solução que é de interesse, não só dos indivíduos, famílias e segmentos sociais diretamente envolvidos, mas se espraia na sociedade, na medida em que sinaliza que é possível parar e reverter os descontrolados processos de urbanização, que afetam o Distrito Federal.

Foi com base nesse cenário que se elaborou a proposta constante do Estudo Preliminar de Urbanismo, que se apresenta a seguir e que contempla duas alternativas relacionadas à densidade populacional.

## **1.2 ZONEAMENTO URBANO E AMBIENTAL**

O presente Estudo Preliminar tem como objetivo encaminhar soluções para os principais problemas identificados no diagnóstico deste EIA. Na elaboração da proposta, foram levados em consideração os planos e propostas governamentais que se teve acesso e conhecimento, bem como a legislação urbana e ambiental vigente. Consideraram-se, também, as propostas contidas no Projeto de Lei Complementar 46/07, o novo PDOT, em discussão na Câmara Legislativa, no que diz respeito à área de estudo e suas áreas de influência.

Um dos aspectos estruturadores do presente estudo diz respeito ao estabelecimento de um subcentro, nas proximidades do córrego Sobradinho e da BR-020, assim como a ocupação das áreas desocupadas, que não apresentam restrições ambientais.

Esse subcentro foi pensado como uma solução para a dispersão e fragmentação urbana, apontada no diagnóstico deste EIA, assim como no Plano Diretor Local de Sobradinho, de 1997, e no Diagnóstico Preliminar dos Parcelamentos Urbanos Informais no DF, da então Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação - SEDUH, em 2006. A solução desse problema de falta de integração ou fragmentação do tecido urbano foi tentada, também, no Plano Urbanístico de Regularização: Fazenda Paranoazinho e Entorno (SEDUH, 2004).

Mas, talvez, a proposta mais incisiva, com relação à problemática referida acima, se tenha no projeto denominado Anel de Atividades de Sobradinho, incorporada no novo PDOT. O referido projeto toma como estratégia a reestruturação viária, como meio de possibilitar a oferta de um sistema de transporte mais eficiente e de promover novas centralidades urbanas, cujos objetivos de fundo seriam contribuir para a redução dos deslocamentos diários, em direção ao Plano Piloto, tanto aqueles feitos em função do trabalho cotidiano, quanto àqueles relacionados ao comércio e aos serviços de consumo coletivo. Com esses objetivos, propõe a distribuição de atividades, ao longo daquelas vias, identificadas como de maior potencialidade, estabelecendo um desses núcleos de atividades como Pólo Multifuncional, definindo-o, em termos de uma centralidade urbana secundária.

No caso específico da área de estudo, a proposta do Anel de Atividades, por meio da reestruturação viária, promove uma verdadeira integração entre Sobradinho e os diversos fragmentos de tecido urbano, contidos no interior da área de estudo. Mais que isso, ao estabelecer o Pólo Multifuncional, nas imediações de Sobradinho, aponta na direção da criação de um verdadeiro centro urbano naquele quadrante do Distrito Federal.

Em consonância com essa concepção, a presente proposta contempla a implantação de um Pólo Multifuncional, que mescla usos comerciais e residenciais, e inclui, como um dos principais elementos de atração, uma estação de integração de transporte, ou terminal de passageiros, ao lado de lotes de tamanho compatível com a instalação de grandes equipamentos (como shopping, supermercado, instituição de ensino superior etc.) ainda que a referida estação de passageiros fique dependente da definição da tecnologia a ser adotada pela Secretaria de Transporte. Optando-se, tanto por Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), ou Veículo Leve sobre Pneus (VLP), o projeto de urbanismo a ser desenvolvido, após a presente proposta de estudo preliminar, precisará considerar as opções disponíveis para fazer a reserva de espaço para as vias de transporte, que deverão margear a BR-20 e terreno para a estação.

Em sintonia com a concepção do Anel de Atividade Sobradinho proposto pela SEDUMA, a presente proposta dispôs uma série de usos aglutinados, ao longo das principais vias, que servem às áreas residenciais da área de estudo e a integram a Sobradinho. Além do Pólo Multifuncional, previsto para funcionar como uma espécie de cabeça de ponta do Anel, diversos usos deverão ser distribuídos em sua extensão, como as Zonas de Uso Misto, mesclando comércio, serviços e residências, as Áreas Institucionais, destinadas a congregar equipamentos públicos de consumo coletivo e as Zonas Industriais.

Antes de fechar a presente proposta, obteve-se a informação de que há, em andamento, um projeto para dotar Brasília de um novo aeroporto, que deverá situar-se em Planaltina e, o mais importante, que sua construção acarretará o limite do gabarito das construções, na área de estudo, em seis pavimentos. Embora as referidas informações tenham sido obtidas de modo informal, e que o projeto tenha sido iniciado, recentemente, por todas as consultas que se fez, chegou-se à conclusão de que a construção do novo aeroporto é dada como certa.

Para melhor compreensão da presente proposta faz-se, a seguir, um exame mais detalhado da distribuição dos usos do solo e das densidades, da organização do sistema viário e da distribuição dos equipamentos públicos comunitários.

### **1.2.1 Proposta de planejamento do uso do solo**

Na definição da proposta de uso do solo (Vide Mapa de Uso do Solo Proposto, no anexo II), foram levados em consideração os usos pré-existentes e as tendências de uso hoje observadas, principalmente, nas áreas de uso residencial, onde, freqüentemente, nas vias de acessibilidade, tende a ocorrer a mescla de comércio e serviços (no térreo) e habitação (nos andares superiores).

O nível de consolidação de tais áreas coloca como opção alternativa mais viável, as soluções que, partindo do reconhecimento da situação existente, encaminha um tratamento, que venha a possibilitar o enquadramento legal de todas as áreas residenciais existentes, prevendo-se apenas pequenas intervenções acomodadoras, que possibilitem resolver problemas de infra-estrutura urbana, em situações pontuais.

Seguindo essa orientação, alguns trechos residenciais, como a Vila Rabelo, o setor Sansão e algumas partes do setor Contagem, tanto pelo nível de consolidação, como pelas características socioeconômicas de sua população, foram enquadrados como Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS, tal como define o Estatuto da Cidade (Lei Federal Nº. 10.257/01) e a Medida Provisória nº. 2.220/01. Evidentemente, aquelas habitações em situação de risco deverão ser objeto de estudos e negociações que objetivem colocá-las em segurança.

Embora a questão das densidades populacionais venha a ser tratada, separadamente, mais adiante, mesmo porque a presente proposta contempla duas alternativas de densidade, faz-se necessário tecer algumas considerações preliminares sobre determinados princípios, que nortearam a distribuição da população e a modelagem adotada para a paisagem urbana. De modo sintético, pode-se dizer que tais princípios dizem respeito a uma ampla gama de condicionantes relacionadas às questões ambientais e sociais. Por exemplo, nas áreas de maior declividade do terreno e, portanto, de maior fragilidade ambiental e que, hoje, já apresentam ocupação do tipo chácara, optou-se por propor parques, como meio de garantir a própria conservação de tais áreas e reforçar a garantia de integridade dada pelas Áreas de Proteção Ambiental.

Do mesmo modo, as áreas desocupadas, próximas ao balão do Colorado, foram propostas como de uso residencial de baixa densidade, pelo inconveniente do ajuntamento de pedestres numa área de intenso tráfego rodoviário e pelo fato de tais áreas funcionarem como de recarga dos aquíferos do córrego Paranoazinho, além de fazerem limite com a REBIO e estarem nas proximidades do Parque Nacional de Brasília.

Em sentido oposto, nas amplas áreas de declividade suave e sem ocupação urbana, que se encontram nos limites da área de estudo, próximas de Sobradinho I e de Sobradinho II, propõem-se densidades um pouco mais altas, como meio de aproveitar as potencialidades da área, que pode contribuir para reduzir as demandas habitacionais dos segmentos de classe média, em uma área relativamente próxima à área central de Brasília.

Essas densidades mais altas, conjugadas com restrições de ocupação e impermeabilização do solo, deverão induzir a ocorrência de certo nível de verticalização que contraste com a excessiva horizontalidade, marcante, hoje, na ocupação da área. Entretanto, o referido contraste será limitado, na medida em que o gabarito máximo para toda a área de estudo – em função das exigências do novo aeroporto de Brasília – é de seis pavimentos.

Embora o senso comum costume enxergar a verticalização como solução negativa, se bem organizada, além de atender as demandas daqueles que, por diversos motivos desejam morar em apartamentos, pode causar menos danos ambientais, que uma ocupação feita com base em pequenos lotes unifamiliares, que tendem a gerar extensas áreas impermeabilizadas e com poucas áreas vegetadas.

Mas, a maior densidade populacional foi proposta em uma das partes, em que foi dividido o Pólo Multifuncional, a Parte B. A formulação tem um duplo objetivo: de um lado, o adensamento, secundado por variada oferta de serviços públicos e privado, deverá contribuir e evidenciar o sentido de centralidade; de outro lado, proporcionará animação à área. Com relação à Parte A do Pólo Multifuncional, propõe-se que seja ocupada por grandes empreendimentos, que demandem grandes

lotes, como um shopping, supermercado, loja de departamentos e instituição de ensino superior, tendo como âncora a estação de passageiros, cuja tecnologia, como já foi dito antes, deverá ser definida pelos órgãos competentes. Atende-se assim, aos objetivos estabelecidos no projeto de Anel Viário do GDF, de promover o surgimento de centralidades urbanas, de forte interação social, que criem um ambiente estimulante e propício ao surgimento de postos de trabalho e à oferta de serviços, junto aos locais de moradia e que promova como resultado final, a redução dos custos econômicos e sociais, decorrentes dos movimentos pendulares cotidianos, em direção ao Plano Piloto.

As faixas de parques públicos, previstas ao longo das Áreas de Proteção Permanente, são importantes elementos da presente proposta. Com larguras variáveis e destinadas ao lazer público, tais parques lineares apresentam uma dupla vantagem. Sua distribuição, abrangente no tecido urbano, oferece fácil acessibilidade à população, proporcionando o atendimento da maior parte das demandas por espaços livres públicos de lazer, ao mesmo tempo em que proporcionam proteção suplementar às nascentes, veredas e cursos d'água, que dão origem às Áreas de Proteção Permanente.

Mas, de nada adiantaria, se tais parques lineares e as Áreas de Proteção Permanente ficassem em situação de pouca acessibilidade e visibilidade. Sem visibilidade, o controle social estaria enfraquecido e, tanto as áreas de lazer, quanto as Áreas de Proteção Permanente, estariam sujeitas à depredação e à invasão. Como meio de colocar em evidência tais áreas, assim como oferecer alternativas de circulação urbana, adotou-se uma solução, já colocada em prática pelo GDF, em Sobradinho II: a interposição entre as áreas parceladas e as Áreas de Proteção Permanente de uma via-parque, com calçadas e ciclovias.

Esses parques lineares e de largura variada teriam, nos trechos mais largos, concentrações de equipamentos de lazer e recreação. Como se verá na parte específica, que trata do sistema viário, tais alargamentos deverão resultar do distanciamento dos limites das Áreas de Proteção Permanente, expediente a ser adotado, como meio de tornar tais vias menos sinuosas.

A seguir, faz-se uma descrição das diferentes categorias de uso do solo propostas:

- MACROZONA DE PROTEÇÃO INTEGRAL (M) – áreas integrantes da REBIO, que estão inseridas no interior da poligonal da área de estudo.
- ZONA DE CONTEÇÃO URBANA (ZCU) – Zona definida pelas propostas em estudo do novo PDOT, como de contenção. Vetado uso comercial ou misto.

- ZONA RESIDENCIAL 1 (ZR-1) - corresponde às áreas ainda não ocupadas da TERRACAP e do DER, consideradas pelo PDOT, como de Uso de Controlado II, que as define como de fragilidade ambiental. Parte da área da TERRACAP, situada na Zona de Expansão e Qualificação (segundo PDOT) foi incluída aí sua situação, entre duas rodovias de grande circulação. Possibilita lotes de, aproximadamente, mil metros quadrados, considerados os 35% de área pública. É permitido uso misto, com comércio local, destinado ao atendimento das necessidades cotidianas da população, nas áreas indicadas no Mapa do Uso do Solo. É permitido o comércio local, destinado ao atendimento das necessidades cotidianas da população. No caso de novos parcelamentos, recomenda-se que a taxa máxima de impermeabilização dos lotes seja estabelecida em 40 %, em função de se tratar de área de recarga de aquífero.
- ZONA RESIDENCIAL 2 (ZR-2) – Correspondente às áreas já parceladas e ocupadas, cuja densidade média atual é inferior a 50 habitantes, por hectare. É permitido o comércio local, destinado ao atendimento das necessidades cotidianas da população.
- ZONA RESIDENCIAL 3 (ZR-3) – Correspondente às áreas já parceladas e ocupadas, cuja densidade média atual se aproxima da densidade proposta. É permitido o comércio local, destinado ao atendimento das necessidades cotidianas da população. No caso de novos parcelamentos, recomenda-se que a taxa máxima de impermeabilização dos lotes seja estabelecida em 40%, em função de se tratar de área de recarga de aquífero.
- ZONA RESIDENCIAL 4 (ZR-4) – é permitido o comércio local, destinado ao atendimento das necessidades cotidianas da população. No caso de novos parcelamentos, recomenda-se que a taxa máxima de ocupação dos lotes seja estabelecida em 40%, em função de se tratar de área de recarga de aquífero.
- ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL (ZEIS) – incluem-se aí as áreas ocupadas por segmentos sociais de baixa renda, vivendo em lotes de pequenas dimensões que, em muitos casos, apresenta mais de uma casa por lote. A delimitação deste assentamento, como ZEIS, apóia-se no Estatuto da Cidade, Lei Federal Nº. 10.257/01 e na Medida Provisória nº. 2.220/01, que permitem a aplicação de normas especiais de uso, parcelamento e ocupação do solo para fins de regularização fundiária das áreas urbanas ocupadas. As ZEIS deverão ser objeto de projeto urbanístico específico.

- ZONA DE USO MISTO (ZUM) – uso comercial e residência, combinado em edifícios em altura, sendo o comércio e serviços nos pisos inferiores e os usos residenciais, nos superiores. No caso de novos parcelamentos, recomenda-se que a taxa máxima de ocupação dos lotes seja estabelecida em 60%.
- PÓLO MULTIFUNCIONAL (PM) – Área com características de centralidade urbana secundária, relacionada à rede de transporte coletivo que, segundo os planos oficiais, se prevê que seja implementada, no Distrito Federal, nos próximos anos. Nele, predominam as atividades de comércio e serviços. Estrutura-se em duas partes: a parte A e a parte B.
  - A Parte A do Pólo Multifuncional (PM-A), situada às margens da BR-020, deverá abrigar os grandes empreendimentos, entre eles, um terminal de passageiros, shopping, um ou dois supermercados de grande porte, universidades, etc. Tendo em vista as tipologias de tais empreendimentos, recomenda-se o parcelamento da área, num reduzido número de grandes lotes, destinados a edificações, cuja volumetria não ultrapasse a altura máxima de 20 metros e uma taxa máxima de ocupação dos lotes de 70%. Especial atenção deverá ser dada às necessidades de estacionamentos.
  - A Parte B do Pólo Multifuncional (PM-B), área mais afastada e protegida da rodovia, deverá comportar uma mescla de atividades comerciais e de serviços, nos andares inferiores e a possibilidade de uso residencial, nos andares superiores dos edifícios. A taxa máxima recomendada, de ocupação dos lotes, é de 80%, de modo a desestimular a excessiva proximidade das edificações.
  - Tanto na Parte A, quanto na Parte B do Pólo Multifuncional, se deverá dar especial atenção aos espaços públicos de circulação e de estar dos pedestres, cuidando de afastá-los do tráfego da BR-020 e de proporcionar espaços livres, com condições adequadas para a fruição da vida social. Considerando essas necessidades e as exigências de arborização e de mobiliário urbano, recomenda-se a adoção de um padrão de calçadas de sete metros de largura.
- ÁREA INSTITUCIONAL (AI) – áreas institucionais, com concentração de equipamentos públicos, tanto os de prestação de serviços à população, quanto os relacionados à administração pública e à infra-estrutura.
- ZONA INDUSTRIAL (ZI) – destinadas a abrigar atividades industriais, de abastecimento e de logística, desde que, com baixo nível de incômodo e de poluição. A ocupação poderá seguir o sistema de módulos, tal qual o usado no SIA, ou no SIG, de tal forma que os módulos

possam ser agrupados, gerando lotes de dimensões variadas. O projeto urbanístico deverá estabelecer normas de uso e gabarito, além de indicar uma quantidade mínima de módulos para configurar um lote. O agrupamento de tais módulos deverá permitir a organização de condomínios empresariais.

- ÁREA NON AEDIFICANTE – áreas com declividades superiores a 30%, portanto, com restrições de ocupação estabelecidas pela legislação.
- ÁREA DE CONTENÇÃO URBANA – área de propriedade da TERRACAP que, segundo o novo PDOT, não deverá ser urbanizada. Entretanto, de modo a se evitar a repetição do descontrolado processo de urbanização, que marcou a ocupação da área de estudo, seria recomendável que o poder público providenciasse a elaboração antecipada de estudos, que visassem à futura ocupação da área, visto que se trata de área com grande acessibilidade.

### **1.2.2 As densidades populacionais e suas alternativas**

Um dos principais problemas identificados no diagnóstico do presente estudo, assim como no PDL de Sobradinho, diz respeito aos vazios urbanos encontrados na área de estudo e a ausência de uma área com características de centralidade urbana. Conforme visto no item anterior, com o objetivo de resolver esses problemas, o presente estudo propôs a constituição do Pólo Multifuncional e a ocupação dos vazios urbanos permitidos pela legislação ambiental e recomendados pela legislação urbanística.

Ao se repetir as densidades existentes, os objetivos de constituição de uma área de centralidade urbana, só parcialmente, poderiam ser atingidos. Mas ocupar e, simplesmente, repetir as densidades encontradas na área de estudo, seria induzir a ocupação, excessivamente, horizontalizada com todos os seus inconvenientes ambientais e sociais, como a indução do uso do carro, ao invés do transporte coletivo, a tendência à impermeabilização do solo, gerada por habitações unifamiliares, a dificuldade de organização da oferta de serviços e de equipamentos públicos comunitários. Os benefícios gerados pela ocupação da área seriam desperdiçados, sem contribuir para a redução do déficit habitacional, relativo às demandas da chamada classe média, no Distrito Federal.

Tal fato propicia condições para a reprodução de ocupações irregulares, num contexto onde pesquisas de instituições, como o Centro de Políticas Sociais da Fundação Getúlio Vargas, demonstram que, nos últimos anos, mais de 20 milhões de brasileiros saíram da faixa de pobreza e ascenderam na pirâmide social, alvissareiro fenômeno descrito por Neri (2008), em termos do surgimento de uma “nova classe média”, pois esses segmentos sociais, pela primeira vez, passaram a representar mais que 50% da população do país.

Por tudo isso, repetir as densidades que, hoje, predominam, na área de estudo, pode ser considerada uma resposta, socialmente, inconseqüente. E a única solução cabível, seria conciliar as exigências ambientais e sociais, por meio de uma modelagem das densidades populacionais, nas áreas de estudo a serem ocupadas. Com esse objetivo, a seguir faz-se uma análise dos fatores condicionantes que podem balizar essa modelagem.

Os três principais fatores condicionadores das possibilidades de modelagem das densidades são; as exigências urbanísticas decorrentes do novo aeroporto de Brasília nas proximidades da área de estudo, a capacidade de resposta da CAESB, no que diz respeito ao fornecimento de água, bem como de tratamento e destinação dos efluentes de esgoto e os limites de densidade propostos para a área de estudo, no novo PDOT.

No primeiro caso, tem-se o projeto do novo aeroporto de Brasília que, segundo informações obtidas, coloca como limite de altura das edificações, o gabarito de seis pavimentos. Evidentemente, tal limite condiciona a modelagem das densidades e tende a proporcionar padrões mais homogêneos de distribuição, por toda a área de estudo.

No segundo caso, tem-se como condicionante, para a ocupação da área de estudo, os limites de população estabelecidos pela CAESB que, em resposta aos pedidos de informação dos autores do presente EIA (ver carta anexa), informou que, nos estudos do Plano Diretor de Água e Esgoto do DF, previa-se a população limite para o ano 2040 de 312.152 habitantes, montante que inclui as populações de Sobradinho e Sobradinho II e das áreas em processo de regularização. E que esse é o limite em que as soluções de esgotamento e abastecimento de água mostram-se, tecnicamente, viáveis.

No terceiro caso, tem-se como condicionante o fato do novo PDOT propor, para a área de estudo, médias densidades (entre 50 e 150 habitantes por hectare). Evidentemente, a densidade definida pelo PDOT é uma densidade bruta, ou seja, além das áreas dos lotes, incluem as áreas das ruas, praças, parques e áreas de preservação permanente. Outra característica da definição das áreas de densidade pelo PDOT é que ela toma como escopo, a macroescala do Distrito Federal, sem detalhar, ou tratar, especificamente, da área de estudo e, portanto, sem considerar as divisões dos setores urbanos.

Para efeito de análise, com base nas densidades estabelecidas pela proposta do novo PDOT, fez-se uma estimativa dos quantitativos de população a ser distribuída na área de estudo, caso a proposta venha a ser implantada (Tabela 1).

**Tabela 1 - Estimativas de População a ser Distribuída na Área de Estudo**

<b>SETORES URBANOS E DEMAIS ÁREAS</b>	<b>ÁREAS (ha) [1]</b>	<b>DENSIDADES DEFINIDAS NA PROPOSTA DO NOVO PDOT</b>	<b>PREVISÃO DE POPULAÇÃO [2]</b>
Grande Colorado.	588,93	[50 a 150 hab/ha]	88.339
Boa Vista (com RK)	895,79	[50 a 150 hab/ha]	134.685
Contagem	499,04	[50 a 150 hab/ha]	74.856
Mansões Sobradinho e Sansão	427,34	[50 a 150 hab/ha]	64.101
Novo Setor.	342,77	[50 a 150 hab/ha]	51.415
Área de Contenção Urbana	316,53	[até 12 hab/ha]	3.798
REBIO	128,28	-	-
<b>TOTAIS</b>	<b>3.203,95</b>	<b>-</b>	<b>417.194</b>

Observações:

[1] Áreas estimadas, no âmbito do presente estudo.

[2] População calculada, pela equipe do EIA, com base nas densidades definidas pelo novo PDOT.

Considerando as disparidades existentes entre os dois condicionantes, chegou-se à conclusão de que a melhor opção seria elaborar duas alternativas de modelagem de densidades: a primeira alternativa, seguindo os parâmetros da CAESB, enquanto a segunda, toma como referência as densidades propostas no PDOT.

## ALTERNATIVA 1

A primeira alternativa toma como referência os limites de população que a CAESB tem considerado como, tecnicamente, viável para as soluções de esgotamento e abastecimento de água.

No processo de modelagem da presente alternativa, levou-se em consideração que, as ocupações urbanas existentes, além de bem consolidadas, apresentam poucos lotes vazios, situação que torna pouco provável, no curto e médio prazo, alterações mais significativas das densidades populacionais observadas.

Para efeito de modelagem desta Alternativa (Vide Mapa de Densidades da Alternativa 1, no anexo II) distribuiu-se as seguintes densidades para cada uma das categorias de uso do solo:

- Zona de Contenção Urbana: 10 habitantes por hectare.
- Zona Residencial 1 (ZR-1): 25 habitantes por hectare.
- Zona Residencial 2 (ZR-2): 50 habitantes por hectare.
- Zona Residencial 3 (ZR-3): 70 habitantes por hectare.
- Zona Residencial 4 (ZR-4): 100 habitantes por hectare.
- Zona Residencial 5 (ZR-5): 200 habitantes por hectare.

- Zona de Uso Misto (ZUM): 200 habitantes por hectare.
- Pólo Multifuncional, parte B: 200 habitantes por hectare.

Quanto à distribuição das densidades pelos Setores Urbanos e pelas demais áreas desta alternativa têm-se, nos setores já ocupados, densidades médias muito inferiores às propostas pelo PDOT; apenas no novo setor, ou seja, nas áreas por ocupar, se chega próximo das densidades máximas. Mas, a média de densidades, para o conjunto da área de estudo, atinge, apenas, 58,08 habitantes por hectare, quando o espectro de densidades propostos no PDOT varia entre 50 e 150 habitantes por hectare (Tabela 2).

**Tabela 2 - Densidades da Alternativa 1.**

SETORES URBANOS E DEMAIS ÁREAS	ÁREAS (ha) [1]	ALTERNATIVA 1	
		DENSIDADES [hab/ha]	POPULAÇÃO
Grande Colorado.	588,93	31,64	18.639
Boa Vista (com RK)	895,79	39,77	35.630
Contagem	499,04	101,18	50.492
Mansões Sobradinho e Sansão	427,34	63,35	27.072
Novo Setor.	342,77	149,12	51.115
Área de Contenção Urbana	316,53	10,00	3.165
Rebio	128,28	-	-
<b>TOTAIS</b>	<b>3.203,95</b>	<b>58,08</b>	<b>186.111</b>

Observações:

[1] Área estimada, no âmbito do presente estudo.

[2] População calculada, pela equipe do EIA, com base nas densidades definidas pelo novo PDOT.

Do ponto de vista, exclusivamente ambiental, a Alternativa 1 é bastante adequada, na medida em que a população a ser assentada, na área, está em conformidade com o plano da CAESB. Entretanto, as potencialidades da área seriam pouco exploradas, caso se considere as propostas do novo PDOT.

## ALTERNATIVA 2

A segunda alternativa toma como referência as densidades propostas no novo PDOT e, por tal motivo, ultrapassa os limites de população, previstos nos atuais planos da CAESB.

Na modelagem das densidades desta Alternativa (Vide Mapa de Densidades da Alternativa 2, no anexo II) distribuiu-se as seguintes densidades, para cada uma das categorias de uso do solo:

- Zona de Contenção Urbana (ZCU): 10 habitantes por hectare.
- Zona Residencial 1 (ZR-1): 25 habitantes por hectare.
- Zona Residencial 2 (ZR-2): 50 habitantes por hectare.
- Zona Residencial 3 (ZR-3): 70 habitantes por hectare.
- Zona Residencial 4 (ZR-4): 100 habitantes por hectare.
- Zona Residencial 5 (ZR - 5): 150 habitantes por hectare
- Zona Residencial 6 (ZR-6): 200 habitantes por hectare.
- Zona Residencial 7 (ZR-7): 380 habitantes por hectare.
- Zona de Uso Misto (ZUM): 200 habitantes por hectare.
- Pólo Multifuncional parte B (PM-B): 380 habitantes por hectare.

Na distribuição das densidades populacionais, pelos setores urbanos, da área de estudo, as densidades médias obtidas, tal como na Alternativa anterior, ainda que, com pequenas alterações, permanecem inferiores àquelas propostas pelo novo PDOT (Tabela 3). Exemplos disso se têm nos setores Grande Colorado e Boa Vista, cujas densidades médias são inferiores aos 50 habitantes por hectare, previstas pelo novo PDOT. Embora, a maior parte dos setores urbanos apresente uma densidade média, que tende a ser baixa, em face do intervalo de variação previsto no novo PDOT (de 50 a 150 habitantes por hectare), apenas no que se chama aqui de novo setor, as densidades médias atingem valores mais altos. Ainda assim, a média das densidades, para toda a área de estudo (80.85), está, levemente, acima do centro da meta de densidades do novo PDOT.

**Tabela 3 - Densidades da Alternativa 2**

SETORES URBANOS E DEMAIS ÁREAS	ÁREAS (ha) [1]	ALTERNATIVA 2	
		DENSIDADES [hab/ha]	POPULAÇÃO
Grande Colorado.	588,93	44,20	26.031
Boa Vista (com RK)	895,79	48,38	43.339
Contagem	499,04	108,16	53.978
Mansões Sobradinho e Sansão	427,34	69,91	29.878
Novo Setor.	342,77	299,27	102.580
Área de Contenção Urbana	316,53	10,00	3.165
Rebio	128,28	-	-
<b>TOTAIS</b>	<b>3.203,95</b>	<b>80.85</b>	<b>258.972</b>

Observações:

[1] Área estimada, no âmbito do presente estudo.

[2] População calculada, pela equipe do EIA, com base nas densidades definidas pelo novo PDOT.

Além do incremento de densidade no novo setor, a presente alternativa se diferencia da anterior, pelo montante de população que permite assentar. São quase 260 mil habitantes, ao invés de pouco mais de 180 mil habitantes, limite de população trabalhado pelo Plano Diretor de Água e Esgoto do DF da CAESB.

## VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS ALTERNATIVAS 1 E 2

A Alternativa 1 de densidade populacional tem como vantagem sua adequação às tecnologias usadas pela CAESB, em termos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Ou seja, o comprometimento do meio ambiente, principalmente, em termos de descarga de efluentes nos corpos d'água, estaria dentro dos limites toleráveis.

Do ponto de vista de aproveitamento do potencial da área, para atendimentos às demandas habitacionais, a Alternativa 1 deixa a desejar. As diferenças mais significativas, entre as densidades

constantes da Alternativa 1 e da Alternativa 2, ocorrem, principalmente, nos setores urbanos, com maior disponibilidade de áreas para novas ocupações. (Tabela 4).

**Tabela 4 - Comparação entre a Alternativa 1 e a Alternativa 2.**

SETORES	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2	
	DENSIDADES [hab/ha]	POPULAÇÃO	DENSIDADES [hab/ha]	POPULAÇÃO
Boa Vista (com RK)	31,64	18.639	44,20	26.031
Contagem	39,77	35.630	48,38	43.339
Grande Colorado	101,18	50.492	108,16	53.978
Mansões Sobradinho e Sansão	63,35	27.072	69,91	29.878
Novo Setor	149,12	51.115	299,27	102.580
Área de Contenção Urbana	10,00	3.165	10,00	3.165
TOTAL	58,08	186.111	80,85	258.972

Ainda que a Alternativa 1 ofereça baixos níveis de comprometimento ambiental, há que se considerar que a simples ocupação da área afeta o meio ambiente, com um agravante: novas áreas, em outros locais, teriam que ser usadas para assentar os excedentes de população, que fazem o déficit habitacional do Distrito Federal.

A Alternativa 2 apresenta como vantagem a possibilidade de contribuir de modo mais significativo para a redução das demandas habitacionais. Entretanto, as limitações de abastecimento de água e esgotamento a tornam pouco exequível neste momento, em função das limitações da CAESB em atender as necessidades de abastecimento de água e saneamento básico a toda a área. Do mesmo modo, deve-se considerar que os incrementos de população da Alternativa 2 produzem efeitos nas infra-estruturas, atualmente existentes na área, principalmente, aquelas relacionadas à circulação da população (sistema viário e sistema de transporte coletivo).

Embora, do ponto de vista do atendimento das demandas habitacionais, a Alternativa 2 seja mais interessante, considerando as atuais limitações tecnológicas, seja em termos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, seja em termos de circulação urbana, só será possível implementar caso se faça uso de recursos tecnológicos diferentes dos utilizados atualmente pela CESB para solucionar essas limitações de abastecimento, esgoto e circulação urbana. Tais mudanças nos padrões tecnológicos exigiriam vultosos recursos financeiros, que, dificilmente, o Governo do Distrito Federal e a CAESB disporiam para aplicar, mas considerando-se o tempo necessário para que essas áreas sejam ocupadas e a contrapartida que a iniciativa privada possa oferecer, esta opção poderá ser avaliada como a opção mais favorável.

Ainda que a intervenção, na área de estudo, possibilite a regularização fundiária e a oferta habitacional, que venha a impedir a ocorrência de novas ocupações irregulares e, ainda, diga respeito a cruciais problemas urbanos, que precisam ser resolvidos com urgência, dificilmente, o Governo do Distrito Federal teria condições de fazer os investimentos necessários, mesmo porque situações semelhantes são encontradas nas demais regiões administrativas.

Embora seja a mais recomendável, para se viabilizar a Alternativa 2, se torna necessária a participação do setor privado nos investimentos necessários para dotar a área da infra-estrutura capaz de suportar o aumento de população. Pode haver participação dos investidores privados, em parceria com o poder público, e outras formas de cooperação, previstas no Estatuto da Cidade.

### **1.2.3 Propostas para o sistema viário**

A presente proposta de sistema viário foi elaborada, a partir de três condicionantes principais. O primeiro e o segundo se relacionam aos problemas e às potencialidades identificadas no diagnóstico. O terceiro condicionante diz respeito às propostas contidas no documento técnico “Anel de Atividades de Sobradinho”, elaborado no âmbito da SEDUMA, e que foram aqui incorporadas.

A partir daí, elaborou-se uma proposta que busca a readequação e complementação do sistema viário existente, com o objetivo de melhorar as condições de circulação urbana, e fazer face ao incremento das demandas da população prevista para a área de estudo, seja em decorrência da ocupação dos lotes vazios nos parcelamentos existentes, seja em função da ocupação das áreas disponíveis para ocupação.

Por se tratar de uma proposta preliminar de sistema viário, que deverá ser objeto de posteriores estudos mais aprofundados, as definições adotadas aqui são consideradas compatíveis com as densidades previstas nas Alternativas 1 e 2.

O sistema viário proposto foi pensado como um conjunto de vias hierarquizadas, constituindo o suporte físico para a circulação na área de estudo e articulando-se com o sistema viário de Sobradinho e do DF (Vide Mapa do Sistema Viário Proposto, no anexo II).

A hierarquia de acessibilidade, proporcionada pelo sistema viário, foi um dos fatores que determinou a localização do Pólo Multifuncional, das áreas institucionais e das novas áreas de uso misto, situadas ao longo da Avenida de Atividades, proposto no documento técnico Anel de Atividades de Sobradinho. Essas localizações, por sua vez, induziram alterações na hierarquia do sistema viário existente, visando oferecer uma estrutura mais equilibrada e com melhor repartição dos fluxos e, dessa maneira, aprimorar o potencial existente.

A proposta de hierarquia do sistema tem como base as seguintes categorias funcionais, as quais se relacionam às propostas, a seguir:

ARTERIAIS PRINCIPAIS: são vias de ligação entre áreas urbanas, que tem como fator preponderante, a velocidade e a fluidez de circulação.

A BR-020 deverá ser objeto de projeto viário especial, que contemple a implantação de vias marginais e de uma interseção com a DF-425, em nível. As interseções da BR-020 com a Avenida Parque e com a DF-440 deverão ser resolvidas, por meio de adequação das vias marginais.

Quanto a DF-150, por se tratar de via, com tráfego pesado de caminhões, que atende à Fercal e atenderá às áreas industriais propostas nesse estudo, deverá ser duplicada, prevendo-se projetos especiais para as diversas interseções com o sistema viário local. A mais importante dessas interseções, representada, atualmente, por um pequeno balão que liga a Avenida São Francisco com a DF-150, deverá ser ampliado, de modo a funcionar como adequado ponto de conexão entre essas vias e uma outra via coletora projetada, que permitirá uma nova ligação com a DF-425.

ARTERIAIS SECUNDÁRIAS: são vias de importância nas áreas urbanas consideradas e devem conciliar fluidez acesso às atividades lindeiras e transporte coletivo, não sendo a velocidade o fator preponderante. Entre as Arteriais Secundárias, inclui-se a DF-420, a DF-425, a DF-440 e a DF-001. Integram o Anel de Atividades a DF-420, a DF-425 e a Avenida de Atividades, proposta para fazer ligação da DF-425 com Sobradinho. Como foi dito anteriormente, a interseção da DF-425 com a BR-020 deverá ser objeto de projeto especial, com passagem de nível.

Considerando as novas funções a serem desempenhadas pela DF-425, propõe-se sua duplicação, como meio de capacitá-la a atender as novas demandas que se colocam, principalmente, em função da criação do novo setor urbano proposto e da implantação do Pólo Multifuncional. Dada a sua importância, recomenda-se a substituição das linhas aéreas de alta tensão, existentes no local, por linhas subterrâneas. A mesma recomendação vale para a Avenida de Atividades, a ser implantada como meio de ligação da DF-425 com Sobradinho, atendendo aos condicionantes estabelecidos no projeto do Anel de Atividades de Sobradinho.

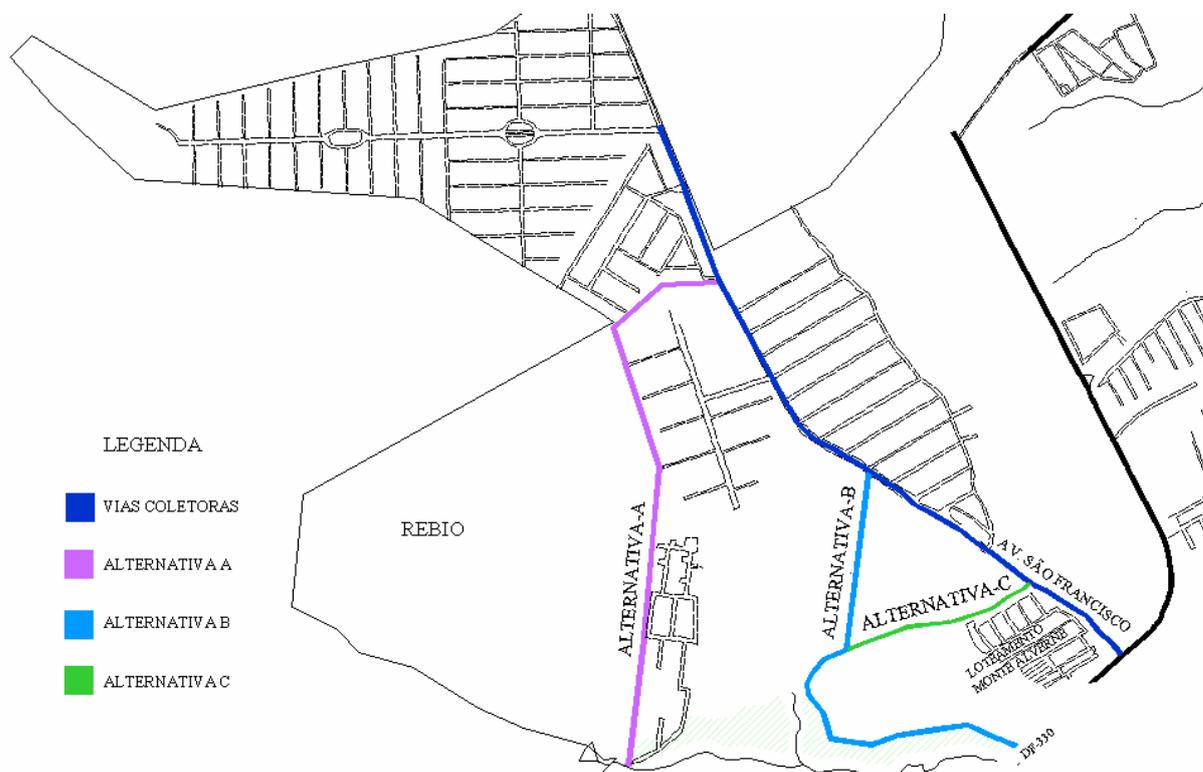
COLETORAS: são vias de segunda grandeza, que coletam e distribuem o tráfego nos diversos setores e alimentam as vias arteriais. A maior parte das vias Coletoras existentes já desempenha essa função. As vias propostas visam solucionar alguns problemas existentes e futuros.

Como meio de resolver as dificuldades de acesso à Vila Rabelo e à parte superior do Setor de Mansões de Sobradinho, propõe-se que a via existente entre os condomínios Serra Azul e Mansões Liberais II seja prolongada, até a Vila Rabelo.

Nas demais vias Coletoras do Setor de Mansões de Sobradinho, devem ser construídas calçadas com, no mínimo, 2,50 metros de largura, como meio de possibilitar a passagem de pedestres, a implantação de rampas de acessibilidade, de postes de iluminação pública, de arborização urbana e outros elementos do mobiliário urbano, por meio do recuo de muros e das construções existentes.

No setor Contagem, propõe-se duas novas vias Coletoras, que atendam às demandas dos parcelamentos existentes e dos futuros. Uma ligará a DF-425 com a DF-420 e deverá funcionar como alternativa para a congestionada DF-150. A outra via Coletora, transversal à primeira, ligará a DF-150 à Avenida Parque, proposta neste estudo.

Como meio de solucionar os problemas de circulação da Avenida São Francisco, única via de acesso ao setor Grande Colorado, foram consideradas três alternativas. (Figura 1).



**Figura 1** – Alternativas de acesso ao setor Grande Colorado.

A primeira, (Alternativa A) considera uma via, que se inicia na Av. São Francisco, entre os condomínios Vivendas Colorado I e condomínio Lago Azul. Essa alternativa tem como vantagem a ligação direta da Avenida São Francisco com a DF-001, contribuindo para desafogar o tráfego da DF-150. Como inconveniente, tem-se o fato de afetar quatro edificações, na parte posterior de lotes do condomínio Vivendas Colorado I e ocupar uma faixa de, aproximadamente, 12 metros da REBIO, nos limites com os condomínios do Setor.

A segunda (Alternativa B) considera uma via, que se inicia na Av. São Francisco, atravessa o condomínio Jardim Europa II, até encontrar com a Avenida Parque proposta. O inconveniente é afetar nove edificações residenciais do referido condomínio. Essa alternativa pode ser complementada com a terceira alternativa.

A terceira (Alternativa C) considera uma via existente, que parte da Av. São Francisco para dar acesso aos condomínios Colorado Ville e Vivendas Friburgo e propõe a construção de um pequeno trecho de via para atingir a Avenida Parque. O inconveniente decorre do fato da parte existente apresentar um traçado tortuoso, com uma caixa de rua com largura de, apenas, oito metros, incluindo a pista e calçadas. Essa alternativa pode ser adotada junto com a alternativa B.

Sempre que possível, as novas coletoras deverão ter duas pistas separadas por canteiro central. As existentes deverão ser organizadas no sistema binário, de modo a funcionar com maior fluidez.

VIA EXCLUSIVA DE VLP: Faixa exclusiva para transporte coletivo, a ser definida pela Secretaria de Transporte do DF. Sugere-se que essa via esteja localizada na marginal norte da BR-020, de modo a facilitar o desvio de acesso ao terminal de passageiros, proposto no Pólo Multifuncional.

AVENIDAS PARQUE: são vias de segunda grandeza, que coletam e distribuem o tráfego, desempenhando funções semelhantes as das vias arteriais secundárias e das coletoras.

Um dos principais objetivos da Avenida Parque é possibilitar maior visibilidade e controle social dos espaços que constituem as áreas de parque e de APP. O pressuposto é que o seu uso dê visibilidade a essas áreas e contribua para um controle mais efetivo do parque e das APP, de modo a coibir e dificultar eventuais invasões e o uso para descargas de dejetos. Em alguns pontos, onde a largura do parque linear se amplia, deverão estar localizados lotes destinados a equipamentos públicos, ou concentração de equipamentos de lazer e recreação pública (Vide Mapa de Equipamentos Públicos Proposto Alternativa I e II, no anexo II).

O traçado da via-parque deve ser o mais retilíneo possível, constituído de duas pistas separadas por canteiro central, com largura de 30 metros e com um afastamento de, no mínimo, 10 metros das Áreas de Proteção Permanente. A faixa de, no mínimo, 10 metros deverá conter a calçada de pedestres e a ciclovia.

MARGINAIAS: são vias auxiliares a BR-020, de modo a evitar conflitos da circulação local com a circulação de longo curso. Deverão ser objeto de projeto viário especial, que contemple, em pontos estratégicos, sua ligação com a rodovia.

LOCAIS: são vias de acesso direto às residências, ao comércio, aos equipamentos públicos e interiores às áreas industriais.

As vias locais sem saída, existentes, e que não apresentam área de manobra para veículos, em especial, por exemplo, os de coleta de lixo, deverão ter esses problemas considerados no projeto executivo de urbanismo. Nas vias, onde não for possível se chegar a uma solução, deve-se estudar a possibilidade de regularizar tais áreas, como condomínio com ruas privativas, onde a responsabilidade do recolhimento do lixo fique a cargo do condomínio, que faz sua entrega ao caminhão de lixo, nas vias públicas.

Para concluir, faz-se necessário tratar de três importantes problemas identificados no diagnóstico. O primeiro refere-se ao problema das calçadas, o segundo, à necessidade de se implantar ciclovias e o terceiro, de âmbito mais amplo e externo à área de estudo, diz respeito à circulação urbana e ao acesso ao Plano Piloto.

## CALÇADAS

O sistema de circulação de pedestres deverá considerar duas situações distintas: as vias existentes e as vias a serem implantadas. No caso das calçadas das vias existentes, cujas larguras e alinhamento das edificações são muito variados, a solução a ser adotada deverá sempre buscar a regularização do traçado, de modo a propiciar melhores condições de circulação aos pedestres, bem como permitir a acessibilidade universal, exigida por lei. Como padrão, as calçadas deverão ter largura mínima de 2,50 metros, em especial, no caso das vias Coletoras e das categorias superiores. Quanto às vias Locais, deverão atender a legislação vigente no Distrito Federal, que estabelece a largura mínima, em 1,50 metros.

Quanto às calçadas das vias dos novos empreendimentos, recomenda-se, como padrão, a largura mínima de 3,0 metros para as vias Locais das áreas residenciais e de 5,0 metros para as áreas de uso misto e vias das categorias superiores. No caso do Pólo Multifuncional (Partes A e B), considerando a sua condição de centralidade urbana, deve-se proporcionar calçadas com condições adequadas à circulação dos pedestres, de modo a favorecer a fruição da vida social. Como já dito antes, se recomenda, nesse caso, a adoção de um padrão de calçadas de 7,0 metros de largura.

Deve-se dar especial atenção à arborização das vias, em toda a área de estudo, como meio de contribuir para maior conforto bio-climático e melhoria da estética urbana. Nesse sentido, recomenda-se a elaboração de projeto especial de paisagismo, que considere tanto as calçadas e canteiros das vias, quanto as praças e parques.

## CICLOVIAS

O sistema de ciclovias deverá ser objeto de projeto especial, que considere as vias existentes e as novas vias. No caso das vias existentes, cujas larguras e alinhamentos das edificações são muito variados, a solução a ser adotada dependerá da disponibilidade da área, devendo ser adotada a largura mínima de 1,50 metros. Para os novos empreendimentos, recomenda-se, como padrão, a largura mínima de 3,0 metros para as ciclovias, em todas as situações.

## DA CIRCULAÇÃO URBANA E DO ACESSO AO PLANO PILOTO

Considerando que a circulação urbana, nas atuais condições, já está bastante comprometida e que, qualquer acréscimo de população, seja na área de estudo, seja nas demais partes do quadrante norte do Distrito Federal, só tornará mais grave uma situação de dificuldade, que gera prejuízos materiais e sociais, recomenda-se o estudo de soluções que considerem a incorporação de novas tecnologias de transporte coletivo e a abertura de novas vias.

No sentido de resolver os problemas decorrentes da concentração de tráfego de acesso ao Plano Piloto, na BR-020, tanto para os moradores da área de estudo, quanto para a população de Sobradinho, Planaltina, Lago Oeste, assim como o tráfego proveniente de outros estados, propõe-se a construção de uma via que sirva de opção à BR-020, no trecho entre o balão do Colorado e o Plano Piloto.

Uma das possíveis opções seria fazer, junto ao Pólo Multifuncional, uma pequena complementação da DF-425, a partir da sua interseção com a BR-020, até o encontro da atual estrada VC-249 e seguindo por esta, até cruzar com a DF-040. A partir daí, deverá se estudar uma ligação que passe entre o Setor Taquari I e Taquari II, chegando até a Estrada Parque Paranoá, e que, em futuro próximo, esteja ligada ao Plano Piloto, por meio das novas pontes do Lago Norte (Figura 2).



**Figura 2 -** Alternativa de acesso ao Plano Piloto.

Do mesmo modo, o Governo do Distrito Federal deveria apressar os estudos que viabilizassem um sistema de transporte, incluindo o corredor exclusivo (tecnologia BRT), que venha a ser, efetivamente implantado, de modo que a população residente não fique tão dependente da solução individualista do carro.

A julgar pelos investimentos previstos, tais como a nova Torre de TV, proposta como ponto turístico e outros empreendimentos, que são dependentes do sistema viário, proporcionar melhorias à circulação urbana desse quadrante do Distrito Federal é uma tarefa urgente. A simples inauguração de um novo shopping, na península do Lago Norte, segundo cálculos preliminares, já no primeiro ano, poderá acarretar um acréscimo de mais de mil carros, circulando pela ponte do Bragueto, nos horários de pico, do final da tarde.

Certamente que os acréscimos de população na área de estudo, seja no caso da Alternativa 1, ou da Alternativa 2, exigirão soluções mais ousadas para os atuais problemas de circulação urbana. Caso contrário corre-se o risco de tornar tais investimentos inviáveis, situação indesejável, já que seus efeitos afetariam, não apenas os investidores, mas, também, a geração de postos de trabalho e de renda.

#### **1.2.4 Proposta de distribuição dos equipamentos públicos**

Quanto à distribuição dos equipamentos públicos e comunitários, em sua maioria, foram previstos e localizados em áreas ainda não ocupadas, visto que, grande parte dos parcelamentos existentes não fez previsão de áreas livres para uso público, levando em consideração a divisão da área em setores urbanos e de modo proporcional às densidades de população previstas, de modo a se atender de forma equilibrada a todos os moradores.

Para o cálculo das quantidades de lotes, bem como a área total necessária para cada um dos equipamentos, levou-se em consideração as variações de densidade populacional constantes das Alternativas 1 e 2. Os acréscimos de população exigiam propostas diferentes de distribuição dos equipamentos públicos, embora os critérios usados para o cálculo das necessidades sejam os mesmos. (Tabela 5, Tabela 6 e Vide Mapa dos Equipamentos Públicos Propostos Alternativa I e II, no anexo II).

**Tabela 5 - Quadro dos Equipamentos Públicos Comunitários, Por Setor Habitacional, Alternativa 1.**

<b>EQUIPAMENTOS PÚBLICOS COMUNITÁRIOS E DE LAZER, POR SETOR HABITACIONAL</b>	<b>ÁREA DE LOTE EXIGIDA (M2)</b>	<b>BOA VISTA (**)</b>	<b>CONTAGEM</b>	<b>COLORADO</b>	<b>MANSÕES SOBRADINHO E SANSÃO</b>	<b>NOVO SETOR</b>	<b>TOTAL DE EQUIPAMENTOS</b>	<b>ÁREA (M2)</b>
Delegacia de Polícia	6.000	1	1	1	1	1	5	30.000
Corpo de bombeiro	4.000	0	0	1	0	0	1	4.000
Administração Regional	3.000	0	0	1	0	0	1	3.000
Centro de Saúde	2.400	1	2	1	0	1	5	12.000
Hospital	30.000	0	0	0	0	1	1	30.000
Inspetoria de Saúde	360	0	1	0	0	0	1	360
Escola de Ensino Infantil	3.000	7	10	4	10	4	35	105.000
Escola de Ensino Fundamental.	8.000	6	7	4	5	5	27	216.000
Escola de Ensino Médio	11.000	2	4	0	3	1	10	110.000
Escola de Ensino Especial	10.000	1	1	0	0	0	2	20.000
Esporte e Cultura de âmbito local	2.500	6	4	3	3 (***)	3	19	47.500 (*)
Esporte e Cultura de âmbito regional	20.000	2	2	1	- (***)	2	7	140.000 (*)
<b>Total</b>	-	26	32	16	26	18	118	717.860

(\*) Quanto aos equipamentos de esporte e cultura, propõe-se que sejam localizados em lotes situados, ao longo do parque linear.

(\*\*) Para efeito deste cálculo, o parcelamento RK foi computado no Setor Boa Vista, embora, oficialmente, faça parte do setor habitacional Entre Lagos.

(\*\*\*) Na área do Setor Mansões Sobradinho, há menos disponibilidade de áreas para localização de equipamentos de esporte e cultura, os quais poderão ser supridos nas proximidades do Setor Contagem, que dispõe de mais áreas.

**Tabela 6 - Quadro dos Equipamentos Públicos Comunitários, Por Setor Habitacional, Alternativa 2.**

<b>EQUIPAMENTOS PÚBLICOS COMUNITÁRIOS E DE LAZER, POR SETOR HABITACIONAL</b>	<b>ÁREA DE LOTE EXIGIDA (M2)</b>	<b>BOA VISTA (**)</b>	<b>CONTAGEM</b>	<b>COLORADO</b>	<b>MANSÕES SOBRADINHO E SANSÃO</b>	<b>NOVO SETOR</b>	<b>TOTAL DE EQUIPAMENTOS</b>	<b>ÁREA (M2)</b>
Delegacia de Polícia	6.000	0	0	1	1	0	2	12.000
Corpo de bombeiro	4.000	0	0	1	0	0	1	4.000
Administração Regional	3.000	1	0	0	0	0	1	3.000
Centro de Saúde	2.400	1	2	0	1	1	5	12.000
Hospital	30.000	0	0	0	0	1	1	30.000
Inspetoria de Saúde	360	1	0	0	0	0	1	360
Escola de Ensino Infantil	3.000	8	10	5	10	8	41	123.000
Escola de E. Fundamental	8.000	4	6	3	3	10	26	208.000
Escola de Ensino Médio	11.000	2	2	1	1	2	8	88.000
Escola de Ensino Especial	10.000	1	0	0	0	0	1	10.000
Esporte e Cultura	2.500 - âmbito local	2	3	1	2 (***)	6	14	37.000 (*)
Esporte e Cultura	20.000 - âmbito regional	2	2	1	(***)	6	11	220.000 (*)
Terminal Rodoviário	Mínimo 5.000	1	-	-	-	1	2	10.000
<b>Total</b>	-	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>35</b>	<b>114</b>	<b>757.360</b>

(\*) Quanto aos equipamentos de esporte e cultura, propõe-se que sejam localizados em lotes situados, ao longo do parque linear.

(\*\*) Para efeito deste cálculo, o parcelamento RK foi computado no Setor Boa Vista, embora, oficialmente, faça parte do setor habitacional Entre Lagos.

(\*\*\*) Na área do Setor Mansões Sobradinho, há menos disponibilidade de áreas para localização de equipamentos de esporte e cultura, os quais poderão ser supridos nas proximidades do Setor Contagem, que dispõe de mais áreas ainda livres. Estas áreas serão localizadas, em grande parte, no parque que acompanha as Áreas de Proteção Permanente.

Na locação definitiva de cada um dos lotes destinados aos equipamentos públicos, a ser feita no âmbito do projeto executivo de urbanismo, deverá se levar em consideração os parâmetros urbanísticos referentes às áreas mínimas de terreno para os equipamentos e as diretrizes estabelecidas neste EIA.

No caso dos equipamentos serem localizados em lotes livres dos condomínios, recomenda-se que essa alternativa seja tratada com os moradores. Esses lotes deverão ser separados do condomínio e indicados no projeto urbanístico, desde que atendam a condição de oferecer acesso direto à via pública e não, por meio de vias internas privativas dos condôminos.

Propõe-se a criação de grandes parques lineares, como meio de suplementar as Áreas de Proteção Permanente, previstas para proteger as nascentes, córregos e veredas. A largura mínima prevista para tais parques é de 40 metros, faixa suficiente para instalar a Avenida Parque, o caminho de pedestres e a ciclovia, elementos estes que deverão ser entremeados por faixas gramadas e arborizadas. Entretanto, em decorrência da Avenida Parque apresentar um traçado mais retilíneo, a maioria dos trechos de parques deverá ter mais de 40 metros e formar alargamentos, onde poderão estar localizados equipamentos de lazer e lotes destinados aos equipamentos públicos e comunitários. Em tais alargamentos do parque, também, deverão ser implantadas bacias de drenagem pluvial, visando à recarga dos aquíferos.

### **1.2.5 Considerações sobre a aplicação da legislação**

A proposta de intervenção na área de estudo deve criar mecanismos, que possam captar parte da valorização da terra, decorrentes dos investimentos do Poder Público, distribuindo essa valorização ao conjunto da sociedade. Esta é uma das diretrizes definidas no Estatuto da Cidade, inciso IX – Art. 2º, ou seja, “justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização”.

Vários instrumentos são elencados no Estatuto da Cidade para aplicação dessa diretriz. A Outorga Onerosa do direito de construir e de alteração de uso, definida no Plano Diretor, busca distribuição de benefícios e ônus, por meio de definição de usos e potenciais construtivos. Outro instrumento é a Contribuição de Melhoria, que consiste, basicamente, em um tributo específico e limitado no tempo, relacionado a uma intervenção urbana pontual, geradora de valorização. Sobre essa valorização, a administração pública pode cobrar dos proprietários envolvidos um tributo, vinculado à melhoria, realizada com recursos públicos. Destacamos, também, o instrumento de Operações Urbanas Consorciadas, que pode ser definido por lei específica, baseada no Plano Diretor. Segundo o Estatuto da Cidade §1º, é definido como conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Público, com o objetivo de

alcançar em uma área específica, transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e valorização ambiental.

Existem várias experiências exitosas no país, onde foram aplicados esses instrumentos. Entretanto, a grande crítica refere-se aos impactos resultantes da aplicação do instrumento limitado à área de intervenção. É necessário, nesses casos, possibilitar maior distribuição e redistribuição dos ônus e bônus na cidade, entre os diversos segmentos sociais.

As Operações Urbanas Consorciadas, no âmbito de uma política de desenvolvimento urbano, podem ser um instrumento estratégico, no sentido de recuperação das valorizações geradas pelo Poder Público, ao autorizar a criação de novas áreas urbanas. Tal instrumento, combinado com outras contrapartidas, como o aumento de percentual destinado às áreas públicas, deve ser avaliado e exigido dos proprietários privados e investidores, com o objetivo de recuperação dos recursos públicos investidos, sempre proporcionais ao benefício gerado.

Seria recomendável que o GDF providenciasse a redefinição das poligonais, que delimitam os setores atualmente existentes, e o novo setor urbano, proposto no âmbito deste estudo preliminar, devendo considerar que as áreas propostas como parque público, ou identificadas como de preservação permanente, ainda que não se destinem à ocupação com construções, tendo em vista as atividades de planejamento, devem integrar os setores urbanos. No sentido de contribuir com essa tarefa, apresenta-se, em anexo, um mapa, contendo proposta de redefinição das poligonais georreferenciadas dos setores existentes e do novo setor (Vide Mapa das Áreas dos Setores Propostos, no anexo II).

## **2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

A avaliação dos impactos ambientais é o ponto central de um EIA. Um dos métodos mais simples para proceder à avaliação dos impactos, decorrentes da implantação de um empreendimento, consiste no uso de listas de verificação, ou de controle (check list).

A elaboração da lista consiste na identificação de características, ou indicadores de qualidade ambiental que podem ser impactados pelas ações previstas no projeto, por exemplo, uso de recursos naturais e da infra-estrutura existente, alterações da paisagem e do regime hídrico, erosão, assoreamento, poluição atmosférica etc.

### **2.1 MEIO FÍSICO**

No que tange ao meio físico, a avaliação e prognóstico serão realizados, conforme esta metodologia, considerando que fica mais claro o relacionamento entre a intervenção antrópica e os impactos ao meio ambiente. As análises serão, portanto, divididas em pacotes de temas, conforme desenvolvido durante toda a exposição do meio físico e resumido no quadro, as intervenções, seus impactos e medidas de mitigação e controle.

#### **2.1.1 Aspectos climáticos**

A precipitação, insolação e nebulosidade não sofrem alterações nítidas, ou bem delimitadas com a instalação de um empreendimento do porte, em análise. O que muda são as conseqüências de suas distintas ações, como aumento da temperatura e evaporação, e como a diminuição da umidade relativa do ar.

Pela instalação do parcelamento, haverá supressão de vegetação, acréscimo de áreas expostas, ou desnudas e aumento da concentração de gases, como o monóxido e dióxido de carbono, próximo à superfície. Durante a instalação de equipamentos urbanos, ocorrerá, também, a geração anômala de material particulado, pela movimentação dos solos e transporte de materiais de construção.

#### **2.1.2 Compartimentação geomorfológica**

Pela avaliação da geomorfologia, constata-se que, em seus principais compartimentos (Chapadas Elevadas, Chapadas Intermediárias e Rebordos) prevalecem os processos de pedogênese, em relação aos processos de transporte e deposição. Isto acontece, pois a área é

plana ou, suavemente ondulada, recoberta, em sua maioria, por solos que favorecem a percolação de soluções aquosas, gerando, preferencialmente, o intemperismo químico.

Alerta-se - conforme capítulo de geomorfologia - que próximo ao limite norte da poligonal, existe trecho, onde predomina o compartimento escarpa. Neste compartimento, ocorrem rupturas abruptas no relevo. Nesse contexto, a couraça de proteção, encontrada no compartimento do tipo rebordo, não é observada. A área de escarpa tem, portanto, grande potencial erosivo.

### **2.1.3 Geologia**

O principal impacto a ser ponderado com relação à geologia é o lineamento nos domínios da formação PPC. Isto decorre da presença de camadas métricas de calcário, identificadas em sondagem em poços tubulares, construídos sobre a formação PPC. A existência deste material geológico e a exploração dos aquíferos, nestes instalados, indicam um potencial, mesmo que inferido, do aparecimento de dolinas.

É também considerado impacto como associação geológica, a exploração de jazidas para extração de cascalho, areia, saibro e outros minerais de rochas. Durante o levantamento de campo, foram identificadas algumas lavras em funcionamento, observadas cascalheiras e, em uma indústria de asfalto, a exploração de materiais, provenientes de latossolo vermelho e amarelo, como saibro, areia e cascalho fino.

### **2.1.4 Solos e avaliação geotécnica**

Conforme apresentado no capítulo referente ao Meio Físico, a área de influência direta e indireta é, principalmente, composta por latossolos e cambissolos.

No caso dos latossolos, solos em geral considerados, geotecnicamente, estáveis, vem ocorrendo uma gradual diminuição da permeabilidade natural, pela supressão da vegetação, construção de estradas e edificações, sendo já identificáveis manchas de latossolo com pronunciada compactação, especialmente, em pontos situados em área de Chapadas Elevadas.

O valor de condutividade hidráulica, não característica do latossolo, conjugada à baixa condutividade natural dos cambissolos, reduz, ainda mais, a taxa de infiltração de água no local, causando representativos impactos ambientais, como redução do nível freático, com conseqüente diminuição da vazão dos poços e nascentes da região. Causa também o aumento da suscetibilidade à erosão da área, devido ao aumento do escoamento superficial.

Estas erosões, então, aparecem em faixas à jusante das áreas impermeabilizadas, próximas aos cursos d'águas, onde a declividade diminui, consideravelmente, e as águas acabam por se concentrar.

Além disso, nestas faixas, tem ocorrido nos últimos anos, por causa da considerável exploração de água em condomínios próximos, uma variação sazonal e brusca dos níveis da água dos aquíferos subsuperficiais. Esta mudança brusca, ocorrendo ano a ano, intensifica os processos erosivos descritos, e podem fazer com que as ravinas existentes atinjam, rapidamente, o lençol freático, formando-se as voçorocas.

### **2.1.5 Recursos hídricos**

De certa forma, pela seqüência dos fatos apresentados, nesta parte do texto, que trata dos impactos e programas de mitigação, pela própria interação dos geossistemas, verifica-se que o tema recursos hídricos já foi abordado, indiretamente, especialmente, nas questões ligadas ao monitoramento dos recursos subterrâneos.

## **2.2 MEIO BIÓTICO**

### **2.2.1 Fragmentação e degradação de habitats**

Baseadas nos resultados do Estudo de Impacto Ambiental, as medidas mitigadoras deverão ser seguidas com rigor e iniciadas em curto prazo de tempo, para evitar a degradação de áreas, ainda com poucos sinais de alteração, como no caso das margens da Reserva Ecológica da Contagem (REBIO), e a recuperação imediata das margens e da qualidade da água do Ribeirão Sobradinho.

A área correspondente à Poligonal do Grande Colorado caracteriza-se pelo alto grau de perturbação, decorrente da ocupação antrópica, cujo avanço da urbanização e conseqüente destruição dos ambientes naturais comprometem a preservação de áreas verdes, que servem de refúgio para a fauna local. As matas de galeria são utilizadas, por muitas espécies animais, como locais de abrigo, alimentação, reprodução e corredores entre as áreas abertas (Marinho-Filho & Guimarães, 2001) e a existência de habitações e plantações, junto a estas matas, contribuem para a redução da diversidade local, bem como a perda e fragmentação do habitat (Costa *et al.*, 2005).

Muitas vezes, o processo de fragmentação da vegetação reflete no declínio e até extinção local de determinadas populações, provavelmente, como resposta à eliminação de determinados nichos habitats específicos para pequenos mamíferos, por exemplo, como a mudança da

estrutura da cobertura florística, das condições edáficas e paisagísticas e a estrutura do habitat (Laurance, 1994). A redução de habitat elimina espécies com distribuição mais restrita e a fragmentação impede que espécies de maior porte e com área de vida maior consigam manter populações estáveis em fragmentos menores, tornando os animais, entre outros, mais suscetíveis à caça (Cullen *et al.*, 2000) e neste caso, áreas abertas, junto aos fragmentos florestais, funcionam como barreiras à movimentação destes animais.

O crescimento demográfico e econômico tem contribuído para a redução dos habitats naturais dos morcegos e o declínio na disponibilidade de alimentos (Aguiar, 2000), sendo que a fragmentação das matas de galeria influencia as atividades de dispersão de sementes e polinização, afetando a dinâmica da vegetação (Marinho-Filho & Guimarães, 2001).

As matas de galeria, existentes na região do Grande Colorado, apresentam um alto grau de degradação, em diversos pontos, com lixo e entulho em seu interior, presença de muitos cipós, em algumas áreas, e ausência de um sub-bosque estruturado, normalmente, representado por espécies invasoras e de cultivo nas bordas. Muitas espécies de mamíferos são associadas ou restritas aos fragmentos florestais ou matas de galeria (Redford & Fonseca, 1986), mas a presença de diversas trilhas pelas matas, que servem de atalho para o deslocamento das pessoas na região, bem como as áreas descampadas, com exposição do solo e com a presença de animais domésticos, afetam, negativamente, a diversidade na área.

A condição precária (ou inexistente) de preservação da vegetação local não permite o estabelecimento e manutenção de populações de mamíferos, não oferecendo recursos (como abrigo e alimento) adequados a este grupo. A presença de animais domésticos (cachorros e gatos, principalmente) também acaba por impossibilitar a ocorrência de animais silvestres, agindo como potenciais competidores e predadores destes, além de transmissores de muitas doenças à fauna local.

### **2.2.2 Poluição de corpos d'água**

Em decorrência das habitações do Setor Habitacional Grande Colorado serem irregulares, a região não apresenta um programa de saneamento básico, que envolva a maioria das construções. Desta maneira, as fossas construídas nos condomínios não recebem nenhum tipo de tratamento e, normalmente, estão muito próximas das nascentes e do lençol freático, acarretando na contaminação dos corpos d'água. O Ribeirão Sobradinho, que recebe esgotos, precariamente tratados, da Cidade de Sobradinho, está com sua capacidade máxima já ultrapassada e não comporta mais qualquer quantidade de efluente em suas águas.

### **2.2.3 Pressão da caça e captura ilegal**

A pressão de caça é uma ameaça constante e comum a muitos animais. Normalmente, os mamíferos, juntamente com as aves, são os mais afetados, seja pelo apreço do homem à sua pele e/ou carne, como por exemplo, a paca (*Agouti paca*), tatu-galinha (*Dasypus septemcinctus*), tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) e o veado-catingueiro (*Mazama gouzaoupira*) ou pela caça esportiva, como já foram observados, em estudos anteriores, na região neotropical (Redford & Robinson 1987, Bodmer *et al.* 1997, Cullen Jr. *et al.* 2000). Essas espécies, que sofrem maior pressão de caça na região, são também as principais presas dos grandes felinos, como *Puma concolor* e *Panthera onca* (Jorgenson & Redford 1993, Leite & Galvão 2002). Os efeitos da fragmentação são potencializados em áreas fragmentadas, onde a pressão de caça é intensa, sendo, provavelmente, os mais importantes fatores da extinção de várias espécies (Cullen Jr. *et al.* 2000).

### **2.2.4 Degradação dos ecossistemas aquáticos**

O estado de conservação dos ecossistemas aquáticos tem implicações diretas no requerimento ecológico e na biologia das espécies. Em ambientes aquáticos preservados, o número de nichos ecológicos é maior e, conseqüentemente, a diversidade é mais alta. Sob essas condições, um número maior de representantes da maioria dos grupos das espécies de peixes pode ser encontrado, bem adaptado ao meio ambiente.

A ação antrópica tem trazido uma profunda e, muitas vezes, negativa influência sobre os ecossistemas limnéticos. Alguns efeitos lesivos são devido à poluição, enquanto outros estão associados a mudanças na hidrografia da bacia, modificações no habitat e alterações das fontes de energia, das quais depende a biota aquática (Araújo, 1998).

Os principais efeitos negativos, decorrentes da ocupação da área do empreendimento, do ponto de vista dos riscos sobre os ecossistemas aquáticos, são: 1) assoreamento e alteração na profundidade dos córregos, em decorrência da supressão da vegetação marginal, levando à diminuição e perda de habitats; 2) construção de barramentos para captação de água, que interrompem o curso natural dos córregos, ocasionando freqüentes mudanças no nível e velocidades das águas, além de isolar populações; 3) emissão de efluentes e despejo de lixo, próximo ao curso dos riachos, contaminando e contribuindo com o enriquecimento orgânico da água e 4) risco de invasão de espécies exóticas, que contribuem para a perda da diversidade biológica.

A supressão da vegetação ciliar diminui o aporte de material alóctone nos cursos d'água e promove erosão e assoreamento, cobrindo o substrato com sedimentos finos. A diminuição na

quantia do material alóctone remove a fonte crítica de nutrientes, que é a maior fonte de energia para os sistemas das cabeceiras. Este efeito, juntamente com o assoreamento, resulta em uma grande redução de três tipos de fonte de alimentação para os peixes das cabeceiras: invertebrados alóctones, invertebrados aquáticos e algas associadas a substratos duros. O desmatamento também altera a vazão do córrego e diminui o número de árvores mortas e galhos na água, reduzindo a heterogeneidade de habitats e a quantidade de nichos em potencial, e, conseqüentemente, a diversidade de espécies. A retirada da vegetação, que cobre esses cursos d'água, aumenta a insolação sobre a água, aumentando sua temperatura, afetando, drasticamente, a sobrevivência de certas espécies de peixes.

A construção de barramentos, ao longo dos córregos, por interromper seu continuum, promove sérias alterações, que refletem na integridade biótica dos cursos d'água. Com a diminuição na velocidade da água, menor será a movimentação e oxigenação da coluna d'água, levando a uma substituição das espécies, que necessitam de maior aporte de oxigênio por aquelas tolerantes a situações de hipóxia. Esses barramentos, também, impedem o deslocamento de populações, isolando-as, impedindo um efetivo fluxo gênico.

A emissão de efluentes nutre as bactérias aeróbias decompositoras, que, ao consumirem o oxigênio diluído na água, matam, por asfixia, a fauna ali existente (principalmente os peixes). Juntamente com essas bactérias, se desenvolvem com o enriquecimento orgânico, outros agentes patogênicos, que podem lesar, gravemente, a estrutura íctica dos rios. Como as bactérias aeróbias continuam a se multiplicar, e se a poluição continua elevada, elas próprias morrem asfixiadas, sendo substituídas por uma nova geração de bactérias anaeróbicas, que dispensam o oxigênio e cujo metabolismo sintetiza substâncias, algumas tóxicas, promovendo a morte de muitos organismos.

Em ecossistemas altamente impactados (poluídos e/ou assoreados) são encontradas espécies oportunistas, sobretudo, aquelas que se adaptaram às condições alteradas. A presença de espécies introduzidas é outra característica desses ambientes, uma vez que essas espécies competem por recursos, predam e trazem doenças para as espécies nativas, levando-as à extinção.

A conservação da mata ciliar e o reflorestamento das áreas degradadas, próximas ao corpo d'água, são importantes para a manutenção dos organismos bentônicos. Os invertebrados aquáticos são importantes componentes das cadeias tróficas e servem como fontes de alimentos para outros animais, como também são predadores. Alguns insetos vetores de doenças, como *Aedes aegypti*, vetor da dengue e febre amarela, *Anopheles darlingi*, vetor da malária, entre outros, apresentam a sua fase larval, no ambiente aquático. Com a degradação

dos ambientes naturais, ocorre uma grande diminuição dos predadores naturais, aumentando a proliferação desses vetores, aumentando a ocorrência dessas doenças.

## **2.3 MEIO ANTRÓPICO**

A Região da Fazenda Paranoazinho e adjacências inclui os Setores Habitacionais do Grande Colorado (considerando-se integralmente os condomínios Bela Vista e Lago Azul), Contagem, Mansões de Sobradinho e parte Boa Vista (considerando-se integralmente o condomínio RK), com suas respectivas ocupações.

Em termos gerais o diagnóstico do meio antrópico da Fazenda Paranoazinho e adjacências demonstrou a existência de um processo intenso de crescimento populacional, conflitos fundiários, degradação ambiental, falta de infra-estrutura e equipamentos públicos.

Na verdade, a ocupação recente da Fazenda Paranoazinho é marcada por conflitos fundiários e grilagem de terras. A partir da década de 80 a área da Fazenda Paranoazinho passou a ser ocupada indiscriminadamente por parcelamentos irregulares, na maioria projetados e vendidos por grileiros de terras públicas e privadas do Distrito Federal.

Atualmente as ocupações antrópicas no setor são formadas em sua maioria por condomínios horizontais, coexistindo também áreas rurais (chácaras), condomínios em processo de verticalização (que aqui chamamos condomínios verticais) e áreas comerciais.

Sabe-se também que um dos maiores patrimônios do Distrito Federal é o grau de satisfação da sua população em relação ao lugar onde mora. Conforme demonstrado no diagnóstico do meio antrópico, a população do Distrito Federal considera o quadrilátero como sendo um lugar onde se vive bem ou de forma razoável, conforme apontado na pesquisa WHO. Entre os itens que concorrem para o bom desempenho e o nível de satisfação do brasileiro com as cidades do Distrito Federal estão qualidade em alguns serviços públicos; o lazer; a natureza, a beleza de Brasília e as conquistas individuais, tais como amigos, família, trabalho e moradia.

Não obstante, a atual situação da região de estudo não corrobora os itens considerados pela população. Faltam serviços públicos adequados, lazer e segurança imobiliária. Portanto, as condições de irregularidade e a falta de equipamentos públicos nas quais se consolidaram o setor são impactos negativos que podem ser apontados.

No que diz respeito ao crescimento populacional, sabe-se que o Distrito Federal possui população superior a 2 milhões de habitantes e uma população flutuante, habitando no Entorno, que oscila em torno de 150 mil pessoas/dia. A região da Fazenda Paranoazinho e

adjacências cresceu vertiginosamente nos últimos anos. Para efeito deste prognóstico foi possível realizar uma projeção de crescimento populacional considerando-se, exclusivamente, a consolidação dos condomínios dos setores habitacionais que ocorrerá tão logo os lotes estejam totalmente ocupados (Tabela 7). A consolidação dos setores, a depender da dinâmica atual, poderá ocorrer até 2010. Não se considerou para o setor a taxa de crescimento vegetativo, que no Distrito Federal está em torno de 2,8% ao ano, de acordo com dados da CODEPLAN.

**Tabela 7 – População em 2004 e Projeção de Crescimento Populacional em 2010**

<b>Setores Habitacionais</b>	<b>População em 2004</b>	<b>População Futura, projetada em função da consolidação total dos condomínios, quando da ocupação total dos lotes (2010)</b>
Boa Vista (incluindo para as duas contagens a população integral do condomínio RK, com seus condomínios verticais e também os condomínios verticais do Impérios dos Nobres)	13.447	14.620
Contagem (incluindo a população dos condomínios verticais da Rua Projetada e da DF-425 nas duas contagens)	13.947	19.078
Grande Colorado (incluindo a população dos condomínios verticais da Av. São Francisco e a população dos condomínios Bela Vista e Lago Azul, na íntegra, para as duas contagens)	11.738	13.037
Mansões Sobradinho (inclui setor novo da empresa Zimbres)	14.297	15.374
Chácaras	181	181
<b>Total</b>	<b>53.610</b>	<b>62.290</b>

De acordo com essa projeção simples, a população da Fazenda Paranoazinho e adjacências chegaria a 62.290 pessoas, em 2010.

### **2.3.1 IMPACTOS NEGATIVOS**

A região crescendo neste ritmo e se considerando os impactos advindos do modelo de ocupação desordenada que ora se apresenta, é possível inferir que vários eventos ocorram. Entre eles a atuação dos empreendedores e especuladores imobiliários que continuarão dividindo terras públicas e particulares em glebas menores, oferecendo-as por preços inferiores aos praticados no mercado imobiliário oficial e aumentando a densidade populacional do setor. O exemplo desta prática está no aumento paulatino dos chamados condomínios verticais, assim incluídos no diagnóstico do meio antrópico para dar vazão a esta nova modalidade habitacional local.

Conforme mostrado no diagnóstico, os condomínios verticais têm se erguido em áreas onde funcionavam tipicamente estabelecimentos comerciais. No térreo o uso comercial é mantido e residências são construídas nos andares superiores. Na ocasião da pesquisa foram observados 158 prédios (ou condomínios verticais), de 1 a 5 andares, em toda a região da Fazenda Paranoazinho e adjacências. Nos 158 prédios ou condomínios verticais encontrados se estimou a existência de aproximadamente 1.240 apartamentos e uma população de 4.719 pessoas, quando da ocupação total dos prédios. É importante considerar que vários prédios estavam em construção na época da realização do diagnóstico, o que demonstra que a prática pode gerar um aumento considerável da densidade populacional local, ainda que seja difícil calcular com precisão este aumento.

Quando se faz uma análise dos tipos ou modalidades de condomínios existentes na região, é possível afirmar que podem ser encontrados condomínios de interesse social, ou seja aqueles ocupados por famílias de baixa renda e cujos custos de regularização, alocação de infraestrutura (água, esgoto, energia elétrica, asfalto) e equipamentos coletivos (escolas, unidades de saúde) serão disponibilizados pelo governo, como é o caso de alguns no Setor Habitacional Contagem e Mansões Sobradinho. Podem ser encontrados também condomínios com finalidade urbana, ou seja que se caracterizam por serem residenciais, independente da localização em área rural ou urbana. Estes constituem maioria absoluta na região.

O que se sabe, porém, é que as características comuns a todos os condomínios, independente da sua classificação, são as que dizem respeito às condições de ilegalidade ou irregularidade. Entre as ilegalidades ou irregularidades estão as de caráter fundiário que incluem a implantação com deslocamento com título de propriedade; as de caráter ambiental que inclui a implantação sem atender a legislação sobre unidades de conservação ambiental, em especial nas Áreas de Proteção Ambiental (APA) e as de caráter urbanístico que inclui a implantação sem atender o macrozoneamento do PDOT.

Independente de qual seja a ilegalidade ou irregularidade, o fato é estas condições afetam o planejamento urbano, a oferta hídrica local, a segurança da população, o mercado imobiliário e o ecossistema da região. Os condomínios abrem, sem dúvida, uma nova página na história do uso da terra no Distrito Federal. Desde a fundação da cidade tinha-se como certo o controle das terras do quadrilátero, pois a União e o Governo do Distrito Federal detinham a posse das mesmas. Com os condomínios se evidenciou que o quadrilátero jamais esteve distante da especulação imobiliária, traduzida nos parcelamentos irregulares.

Um dos maiores problemas é a irregularidade. Apenas 11% dos síndicos dos condomínios horizontais afirmaram que seus condomínios possuem título de posse registrado em cartório.

Um dos meios de formalização da ocupação também se encontra no pagamento de IPTU, já que 91% dos parcelamentos pagam o imposto anualmente. Aliás, trata-se de um capítulo importante na história dos condomínios irregulares do Distrito Federal. Uma vez não definida a propriedade das terras, os representantes dos condôminos consideram incoerente e abusiva a cobrança do IPTU, que já é realizada desde 2005. Por seu turno, o Governo do Distrito Federal considera legítima a cobrança e envia anualmente os carnês a mais de 200 parcelamentos irregulares/ilwf, em todo o Distrito Federal.

Com relação aos estudos de impacto ambiental, chama atenção o percentual de condomínios que já os realizaram, individualmente ou em pequenos grupos: 79% do total. Tal percentual demonstra parte do conflito que envolve este tipo de ocupação do solo. Por um lado as áreas são ocupadas de forma desordenada e sem a formalização do poder público; por sua vez o poder público cobra os processos de regularização que incluem o licenciamento das áreas, o que evidencia a realização destes estudos de impacto ambiental individualizados. Alguns estudos de impacto ambiental datam do início da década de 90, caso foi o caso do EIA/RIMA dos condomínios Jardim Europa e Mansões Colorado, realizados em 1993, pela Progea Engenharia e Estudos Ambientais.

Não obstante a realização dos EIA/RIMA em 79% dos condomínios pesquisados, agora o governo solicita um novo estudo baseado em prerrogativas antes não consideradas claramente, que incluem a bacia hidrográfica como unidade de análise e planejamento. O resultado é um novo ônus para a população dos condomínios, além dos conflitos que surgem em função de que muitos condôminos se recusarem a pagar pelo novo estudo, por considerarem já o terem feito.

Por outro lado, o estudo por bacia hidrográfica e abrangendo uma área geográfica maior facilita a análise integrada das variáveis socioambientais envolvidas na questão dos condomínios.

Não é demais lembrar que por trás da atuação do poder público existem regras capitalistas que definem as estratégias de apropriação do espaço, e deve ser consideradas na análise da chamada vontade política de resolver questões sociais.

Os principais impactos causados por estes parcelamentos são, além da mudança na paisagem, a questão de abastecimento de água uma vez que utilizam água de poços profundos, e o uso pode ser exagerado não respeitando o regime de recargas dos aquíferos, diminuindo conseqüentemente o abastecimento de água deles próprios e de áreas

prejudicadas pelo uso exagerado deste recurso. Um outro impacto se dá sobre os fluxos e vias de transporte, como é o caso da DF-150 que tende aos condomínios da região estudada.

A rigor, não se reconhece nos condomínios uma resultante apenas da demanda reprimida por habitação para classe média. Estes loteamentos são resultantes da combinação entre a demanda habitacional e a especulação imobiliária em torno da qual a “indústria do condomínio” se estabeleceu.

A tese que se defende aqui é que muito mais que resposta a um deficit habitacional, os condomínios representam uma forma de aquisição da casa própria, menos onerosa e mais dinâmica em termos de concretização do espaço e colocação dos equipamentos sociais. Além disso, parte da classe média que neles habitam exerce demanda por moradias de grande porte, com terrenos dimensões amplas e com custos abaixo do mercado. Terrenos que servem para morar, alugar ou investir. Terrenos que garantam espaço, comodidade, áreas de lazer e tranquilidade.

Nas atuais condições um impacto sentido é pequena oferta de serviços de saúde. O hospital mais próximo é o de Sobradinho que conta com apenas um hospital com 215 leitos, 03 centros de saúde da família e 04 postos de saúde, além de clínicas médicas particulares, odontológicas, oftalmológicas, entre outras.

Considerando-se isoladamente, em Sobradinho há 1 leito hospitalar para cada 284 habitantes, número próximo do que estabelece a Organização Mundial de Saúde (OMS), que é de 1 leito por cada 200 habitantes. No entanto, o quadro se modifica ao se perceber que a demanda é praticamente duplicada porque o hospital local também atende a população de Sobradinho II, Planaltina de Goiás, entre outras. De acordo com o cálculo da OMS, para atender satisfatoriamente as populações de Sobradinho e Sobradinho II há necessidade de pelo menos 660 leitos hospitalares na região.

Sobradinho II, por sua vez, possui um centro de saúde e toda a área de parcelamentos ilegais tem que se deslocar ou para Sobradinho ou para outros hospitais e clínicas fora desta RA para se consultar. Equipamentos de saúde são, portanto, uma das principais carências em toda a região da nova cidade de Sobradinho II e, por conseguinte, da região da Fazenda Paranoazinho e adjacências.

Lembrando a recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS), que estabelece pelo menos 1 leito por cada 200 habitantes, é possível estimar um déficit de leitos, apenas para os condomínios horizontais, de 220. Evidente que o Plano Piloto possui estrutura hospitalar

superior à sua demanda e, portanto, assimila a demanda das demais cidades em geral. Mas não é absurdo considerar que ao planejar equipamentos de saúde para a Área de Estudo, deve-se considerar algumas prerrogativas da OMS.

Outra situação que merece ser considerada é a oferta do comércio local. Conforme já visto anteriormente, o comércio da região começa a ser representativo para a população local, sendo usado por 20,3% dos moradores pesquisados nos condomínios horizontais, por exemplo. Foram registrados 448 pontos comerciais em toda a Área de Estudo, contudo na lista de necessidades da região a população citou a falta de mais estabelecimentos comerciais, a exemplo das casas lotéricas.

Outro impacto sentido na região ao longo do tempo foi a alteração da vocação econômica de Sobradinho, que outrora foi agrícola e pecuária. Tal vocação garantiu a implantação de dois núcleos rurais: Sobradinho I e II, ambos administrados pela extinta Fundação Zoobotânica do Distrito Federal. Com a pressão imobiliária e a tendência de urbanização, estas áreas de produção agrícola apresentaram quedas de produção e foram sendo paulatinamente substituídas por parcelamentos de terra. Alguns moradores das chácaras fizeram referência a esta mudança de vocação e à pressão que sofrem atualmente por manterem suas áreas com produção agrícola.

Algumas questões foram citadas pelos moradores das chácaras, entre eles: falta de esgoto e coleta de lixo, falta de equipamentos de saúde e transporte coletivo, mas sobretudo a falta de água. “antes da instalação dos condomínios havia bastante água, e hoje já não há ... foi um grande impacto”.

Impactos ambientais tais como desmatamento, sumiço dos animais, queimadas e diminuição do volume de água são sentidos e citados por esta população. Não se verifica estímulos públicos ou mesmo privados para a produção agrícola porque “a região se tornou urbana”, no dizer de um morador.

Outra situação clara na região é a falta de esgotamento sanitário e de rede de águas pluviais. Importante lembrar que dados da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) alertam que a falta de escoamento das águas pluviais pode acarretar retenção de água e conseqüente proliferação do mosquito responsável pela disseminação da malária e dengue. Além de inundações e alagamentos que propiciam o aparecimento de doenças como a leptospirose, diarreias e febre tifóide.

Também existe na região carência de espaços voltados para lazer e cultura. Certamente, a região possui áreas e paisagem natural singulares, aproveitada pela população de Sobradinho há tempos, e também pela população de outras partes do Distrito Federal, sobretudo aqueles que gostam de esportes radicais e de aventura. As trilhas utilizadas para motocross e mountainbike são muito exploradas. A paisagem composta por escapas, chamam atenção.

No que diz respeito a água consumida pelos moradores, é possível afirmar que anteriormente vinha dos poços artesianos perfurados em profusão em toda a região. Com o tempo, em função do excesso de postos, foi sendo constatado o esgotamento dos recursos hídricos.

Esta questão merece uma análise mais detalhada, uma vez que constitui problema socioambiental reconhecido em toda a Área de Estudo. Segundo analistas, a perfuração irregular de poços artesianos compromete o lençol freático e, conseqüentemente, o abastecimento de água da população. Além disso, pode causar riscos de contaminação por dejetos ou substâncias tóxicas, como ocorreu com o benzeno, no Lago Oeste (condomínio existente na Área de Influência Direta).

O uso indiscriminado da água subterrânea coloca em risco a qualidade da água e seca os mananciais de Brasília. Só na região se estima haver mais de 2 mil poços clandestinos, o que representa 40% dos poços ilegais do Distrito Federal.

O fato é que com o uso indiscriminado das águas subterrâneas, poços com cerca de 150 metros de profundidade, que chegaram a produzir 50 mil/litros/dia, secaram completamente. Caso exemplar foi o do condomínio Jardim Europa I, que em 2005 possuía três poços em funcionamento e a vazão não era suficiente para suprir as necessidades da população, que convivia com a interrupção diária do fornecimento.

Com relação à produção de resíduos sólidos, é importante lembrar que a produção média de resíduo por pessoa no Distrito Federal é 0,8 quilo/dia. Considerando-se a população total residente só nos condomínios horizontais, que é de 44.003 habitantes, é possível estimar uma produção diária de resíduos sólidos na faixa de 35.000 toneladas/dia. Trata-se de um lixo rico em material reciclável, oriundo de famílias de classe média, que pode ser canalizado para centros ou cooperativas de reciclagem já existentes em vários locais do Distrito Federal ou a ser criada na própria região.

Outro importante impacto da região da Fazenda Paranoazinho e adjacências diz respeito as vias de tráfego local. As mais importantes e impactadas pela ocupação são a DF-150, a DF-425, a BR-020 e as vias internas, Avenida Projetada (Setor Habitacional da Contagem) e

Avenida São Francisco (Setor Habitacional do Grande Colorado). Na DF-150 a erosão ameaça pontos de ônibus e há ocorrências constantes de acidentes, inclusive com vítimas.

Segundo os moradores, a Avenida São Francisco foi asfaltada em um final de semana. Os moradores, sem autorização de qualquer entidade governamental, pavimentaram toda a avenida. Esta atitude contribuiu com impermeabilização de toda área, o que reflete nas reclamações dos moradores, quanto à força da água na época das chuvas há carreamento de todo tipo de material para o córrego Paranoazinho. Ao longo da avenida destacam-se: padaria, drogaria, salão de beleza, casa de tintas, mecânica, distribuidora de bebidas, bares e lanchonetes. Há também igrejas evangélica, católica e Centro Espiritual.

Muitos problemas infra-estruturais estão presentes da região. Solicitada a listar quais os principais problemas ou pontos negativos da região, as pessoas dos condomínios horizontais, verticais, das chácaras e do comércio responderam em profusão. Segue a lista, na medida em que os problemas listados dão um importante quadro das ações, programas e projetos que devem orientar as intervenções públicas (ou privadas) na região. Além disso, dimensionam os impactos negativos do tipo de ocupação antrópica ali verificada.

- Ausência de áreas para o lazer
- Cachorros soltos pelas ruas
- Falta de calçadas para pedestres
- Carência de empregos
- Coleta de lixo precária
- Comércio pouco diversificado
- Divergências entre moradores
- Existência de drogas dentro dos condomínios
- Esgoto a céu aberto
- Falta de água – poços estão praticamente secos
- Falta de assistência por parte do governo
- Faltam correios/lotéricas
- Faltam escolas
- Faltam passarelas, semáforos e barreiras eletrônicas
- Falta iluminação pública
- IPTU elevado
- Pouca limpeza das ruas
- Pistas muito perigosas (buracos)
- Falta de postos bancários
- Problemas das águas pluviais
- Questões de segurança (falta policiamento)
- Falta de regularização fundiária
- Poucas unidades de saúde (hospitais e postos)
- Falta telefonia/internet
- Trânsito intenso (na saída da BR-020 e na DF-150)
- Transporte público precário
- Extermínio da fauna silvestre local
- Áreas desmatadas próximas a nascentes

- Nascentes aterradas
- Casas construídas em áreas degradadas
- Casas construídas sem planejamento
- Derrubada de árvores às escondidas
- Derrubada de matas ciliares
- Presença de entulhos
- Esgotos nas ruas
- Fossas perto de poços artesianos
- Invasão de áreas
- Lava jatos que não respeitam as normas ambientais
- Má distribuição de energia elétrica
- Falta de água (CAESB)
- Falta de estabelecimentos bancários
- Falta de agência dos Correios
- Falta de supermercados
- Fachada dos prédios comerciais poluídas
- Falta de padrão nas construções comerciais
- Falta de comércio aberto até tarde na noite
- Condição de bairro dormitório
- Erosões
- Falta de consciência ambiental dos moradores
- Falta de orientação à população por parte do poder público

Na verdade, em que pese os passos para a solução das pendências fundiárias estarem acontecendo, os passivos socioambientais ainda carecem ser solucionados. O parcelamento ilegal do solo naquela região, a falta de orientação ao morador, por parte dos órgãos ambientais e a ausência do poder coercitivo do Estado frente aos atos de grilagem de terras e ocupação de APP geraram inúmeras degradações socioambientais, entre elas: retirada de cobertura vegetal remanescente; diminuição do volume de água; construção de edificações sem a respectiva infra-estrutura sanitária; erosões; aumento da densidade populacional sem o devido planejamento e sem os equipamentos públicos necessários ao atendimento das demandas sociais. Estes são apenas alguns dos impactos negativos do tipo de ocupação desenvolvido na Fazenda Paranoazinho.

Perguntada sobre como gostariam de ver a região num futuro próximo, a população se manifestou, intensamente, da seguinte forma:

- Com creches
- Com ciclovias
- Com posto policial e policiamento ns ruas
- Com postos de saúde e também hospitais
- Com um centro cultural
- Com outra via de acesso ao Plano Piloto
- Duplicada a DF-150
- Recebendo mais atenção dos órgãos públicos
- Com comércio local mais diversificado
- Com melhoria na infra-estrutura básica
- Transporte público de qualidade

- Pavimentação em todos os condomínios
- Quadras de esporte
- Rede bancária diversificada
- Regularização definitiva das questões fundiárias e ambientais
- Com supermercados
- A Região do Grande Colorado transformada em Região Administrativa
- Com mais segurança
- Com transporte gratuito para as crianças ir a escola
- Região transformada em Zona Eleitoral
- Centro Comercial completo
- Recapeamento da DF-425
- Não pagar novamente pelo lote
- Com presença de universidades ou mesmo com um *Campi* Universitário
- Sem drogas
- Sem os poços artesianos
- Todos com acesso a água encanada
- Ampliar rede de esgoto
- Com aluguéis mais baixos
- População mais “civilizada”
- Com clubes
- Com coleta seletiva de lixo
- Indiferente/ tanto faz
- Com mais escolas públicas
- Está bom do jeito que está
- Mais opções culturais
- Fornecimento de água pela CAESB em 10% dos domicílios
- Com hospital para emergências
- Internet banda larga/ acesso a internet
- Lotes mais limpos
- Mais arborização
- Mais atividades para crianças
- Mais entendimento e união entre os moradores
- Mais telefones públicos
- Mais organização social e política
- Mais paradas de ônibus, perto uma da outra
- Mais segurança na entrada dos condomínios
- Existência de barreiras eletrônicas nas vias
- Menos carros
- Menos violência dentro dos condomínios
- Inexistência de novos loteamentos
- Não sente falta de nada
- Não tem opinião formada
- Mais restaurantes
- Retirada dos traficantes de drogas
- Presença de um shopping
- Existência de sistema de captação de água
- Ter mais empregos
- Ter metrô
- Ter vizinhos com senso de coletividade

### **2.3.2 IMPACTOS POSITIVOS**

Alguns impactos positivos podem ser apontados na região. Entre eles se verifica a proximidade com o Plano Piloto; o baixo custo do lote se comparado com aqueles vendidos em áreas regularizadas; o fornecimento de energia elétrica em praticamente 100% das residências; a existência do comércio, ainda que incipiente; a geração de novos postos de trabalho tanto no comércio e nas residências como na construção civil; o potencial de associativismo da população (não é demais lembrar que cerca de 74% dos condomínios da região associados são associados a UNICA); o nível de satisfação da população dos condomínios em habitar a região (nos condomínios horizontais 55% da população considera morar no local e 23% considera ótimo); o manutenção de relações de parentesco, principalmente nas chácaras; a valorização dos imóveis da região; o baixo preço do aluguel.

### **3 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS, PREVENTIVAS E DE MONITORAMENTO**

#### **3.1 RELACIONADAS À INFRA-ESTRUTURA**

Uma importante medida mitigadora do empreendimento consiste em coordenar e gerenciar as atividades de recrutamento de pessoal, transporte e acomodação dos trabalhadores. No caso da região do empreendimento, o aproveitamento da mão-de-obra local facilita a questão da acomodação e transporte dos trabalhadores. De qualquer modo, faz-se necessária a implantação de um setor de serviço social, voltado ao acompanhamento e orientação dos trabalhadores, complementado por programas e palestras sobre prevenção de acidentes e saúde do trabalho.

O dimensionamento e o preparo de áreas de lazer e recreação adequados para receber os trabalhadores, nos períodos de descanso, é, também, importante para o gerenciamento de conflitos que, eventualmente, possam ocorrer, com o uso de equipamentos locais.

A ocupação da área, pelo empreendimento em estudo, irá intensificar a geração de impactos negativos sobre o meio ambiente, porém, tais impactos poderão ser minimizados, por meio da implantação de medidas mitigadoras.

A cobertura vegetal atual da área do empreendimento, com tipologia urbana, encontra-se degradada, sugere-se, entretanto, a sua manutenção por um máximo período, até a sua retirada para a ocupação do solo.

A limpeza da área poderá possibilitar a instalação de processos erosivos, com assoreamento de drenagens e prejuízos para o solo, curso d'água e comunidades. Recomenda-se a limpeza das áreas estritamente necessárias, evitando as proximidades das drenagens. Deve-se, ainda, controlar o fluxo de esgotos pluviais com drenos laterais e a construção imediata de dispositivos de recarga de aquífero em solos propícios (notadamente, em latossolos).

A movimentação de terra (escavação, reaterro, etc.) para a implantação da infra-estrutura pode proporcionar o surgimento de processos erosivos, como mencionado no meio físico, assoreamentos, desbarrancamentos, interferências com o sistema viário, acidentes de trabalho e geração de resíduos. Recomenda-se o escoramento de valas, regularização de seus fundos, controle das águas pluviais, sinalização do trânsito nos trechos de intervenção, utilização de EPI e limpeza da área, após o serviço.

As obras civis e a movimentação de veículos e máquinas proporcionam a geração de ruídos, poeira e gases, interferências com o trânsito local, afugentamento da fauna, acidentes com vazamentos para o solo ou drenagens. Recomenda-se o estabelecimento de horários rígidos de trabalho, umedecer os pontos críticos, implantar farta sinalização de advertência, restringir as ações aos locais definidos em projeto e limpeza geral no terminal da obra.

A paralisação das obras pode proporcionar a instalação de processos erosivos, assoreamentos, acidentes, desmotivação da comunidade, prejuízos econômicos, redução de empregos, desvalorização de terras e surgimento de resíduos. Recomenda-se o início das obras, somente após a disponibilidade financeira.

### **3.1.1 Abastecimento de Água**

O sistema público de abastecimento de água proposto considera a CAESB como entidade responsável, o que reduz os impactos ambientais negativos, quando se compara a realidade atual da área em estudo, com a utilização de cisternas rasas e poços tubulares profundos, sem padrões técnicos e de segurança sanitária.

Mesmo assim, as obras de implantação implicam em impactos ambientais negativos, que podem ser minimizados, os quais são apresentados a seguir:

- Fase de Planejamento: o projeto de urbanismo deverá ser elaborado e ajustado, de tal maneira que possibilite a execução de rede de distribuição de água sem extremidades, para que as redes de distribuição possam ter continuidade em vias subseqüentes;
- Fase de Implantação: inserir atividades, em um programa de educação ambiental, na área do empreendimento, à medida de sua ocupação, visando à conscientização da população quanto à necessidade de racionalizar o uso de recursos hídricos, evitando desperdícios de água. Nesse contexto, é de grande importância a instalação de hidrômetros em todas as residências e nos pontos de fornecimentos coletivos, em condomínios particulares. Outra atividade essencial é o “fechamento” de todas as cisternas e poços tubulares em uso, antes da interligação ao sistema público;
- Fase de Operação: o sistema de abastecimento deverá ser operado, segundo as normas da ABNT e critérios adotados pela CAESB. Outro aspecto importante é a implantação de um Programa Sistemático de Monitoramento dos Recursos Hídricos Subterrâneos no Setor Habitacional, a fim de monitorar o nível do lençol freático, acompanhar os riscos de poluição, por meio de parâmetros de qualidade da água e levantar informações para a construção de um banco de dados para a sugestão de

enquadramento dos recursos hídricos superficiais (Resolução CONAMA nº 357/2005), pois o fluxo subterrâneo é essencial para a contribuição de base para os corpos hídricos, nos períodos de estiagem.

### **3.1.2 Esgotamento Sanitário**

Semelhante ao sistema público de abastecimento de água proposto, a implantação do sistema coletivo de esgotamento sanitário reduz os impactos ambientais negativos, quando se compara a realidade atual da área em estudo com a utilização de fossas sépticas e rudimentares, seguidas de sumidouros, em locais impróprios (áreas com lençol freático elevado).

- Fase de Planejamento: o projeto de urbanismo deverá ser elaborado e ajustado, de tal maneira que possibilite a execução de rede coletora de esgotos sanitários sempre por gravidade, evitando a construção de edificações em áreas de cotas altimétricas muito inferiores e abrindo espaços para a passagem da rede, com a previsão de áreas não edificantes;
- Fase de Implantação: a necessidade de restringir, ao máximo, a possibilidade de ocorrência de falhas na rede coletora de esgotos e nas estações elevatórias de esgotos brutos, quando houver. Outra atividade primordial é a desativação das cisternas, fossas sépticas e rudimentares, bem como os sumidouros;
- Fase de Operação: a implantação de um Programa Sistemático de Monitoramento dos Recursos Hídricos Superficiais no Setor Habitacional, a fim de monitorar as descargas mínimas e médias e qualidade das águas nos cursos d'água, a fim de acompanhar o grau de poluição das águas e levantar informações para a construção de um banco de dados para a sugestão de enquadramento dos recursos hídricos superficiais (Resolução CONAMA nº 357/2005). Este programa deverá incluir as seguintes atividades:
  - Levantamento e cadastramento das áreas de preservação permanente, já realizado pelo Siv Água, CAESB, IBRAM e IBAMA/DF;
  - Levantamento de áreas desmatadas;
  - Levantamento de usos agrícolas, lavouras, hortaliças, pastagens e irrigações, por exemplo;
  - Levantamento, cadastramento e qualificação de pontos de lançamento nos mananciais;
  - Elaboração de um relatório anual; e
  - Encaminhamento do relatório ao IBAMA/DF e/ou IBRAM.

### 3.1.3 Drenagem Pluvial

A implantação do empreendimento provocará a modificação natural do solo, proporcionando uma elevação da velocidade de escoamento das águas pluviais incidentes e da redução da quantidade de água infiltrada no solo.

Esse fato implicará no aumento das vazões de cheias nos cursos d'água da região, como também a redução da vazão de estiagem desses corpos receptores.

A execução do sistema de drenagem pluvial, no empreendimento, reduzirá as conseqüências do impacto ambiental negativo gerado pelo aumento do escoamento superficial, diminuindo assim, os riscos com processos erosivos.

A fim de se reduzir os impactos ambientais negativos, provenientes da implantação da nova área em estudo, recomendam-se:

- Fase de Planejamento: a implantação de dispositivos de recarga de aquífero, em todas as residências e condomínios existentes sobre latossolos e lençol freático, com profundidade superior a 12 m, os quais deverão estar dimensionados, a partir de testes de infiltração nos solos locais, sondagens e análise de riscos geotécnicos contra a possibilidade de erosão subterrânea. Recomenda-se, assim, o estabelecimento de uma Portaria pelo IBAMA/DF para incentivar a instalação de dispositivos de recarga de aquífero, em todas as residências e condomínios do Setor Habitacional sobre latossolos, conforme previsto no item de alternativas tecnológicas de infra-estrutura (drenagem pluvial). É importante esclarecer que existe uma lei distrital sobre a previsão da recarga artificial de aquífero, porém, essa norma possui eficácia limitada, não tendo regulamentação dos critérios a serem exigidos nessa recarga;
- Fase de Implantação: construção de bacias de retenção em cada bacia de contribuição, evitando, ao máximo, o lançamento de drenagem pluvial nos cursos d'água e, conseqüentemente, uma possível poluição das águas superficiais (diminuindo o aporte de partículas sólidas e lixo aos cursos d'água);
- Fase de Operação: implantação de um programa sistemático de monitoramento de recursos hídricos superficiais, semelhante ao programa sugerido para o sistema de esgotamento sanitário.

### **3.1.4 Distribuição de Energia Elétrica**

O suprimento de energia ao Distrito Federal é realizado por FURNAS Centrais Elétricas, atualmente, através das subestações de Brasília Sul - 345/138 kV e Brasília Geral 230 / 34,5 kV, com capacidades de 750 MVA e 180 MVA, respectivamente. A subestação de Brasília Sul alimenta também cargas da CELG da região de Marajoara.

O sistema de subtransmissão da CEB constitui-se, atualmente, de 29 subestações, sendo 9 alimentadas em 138 kV, 4 alimentadas em 69 kV e 16 em 34,5 kV.

Para alimentação destas subestações, dispõe-se de um sistema de subtransmissão, constituído de linhas de 138, 69 e 34,5 kV.

Nesse cenário, o suprimento de energia elétrica, para o toda a área em estudo, será garantido pela CEB, a partir das linhas de alta tensão existentes, ou por remanejamentos.

Quando da elaboração dos projetos definitivos para o empreendimento (projeto de urbanismo), deverão estar dispostos posteamento e iluminação pública, em todas as vias de acesso e praças.

Acredita-se que a CEB tenha condições técnicas para fornecer energia elétrica ao citado setor, pois ainda não foi respondida a carta-consulta.

Como a CEB não estimou a demanda de energia elétrica para todo o Setor, quando de sua saturação, o presente estudo ambiental previu um total de, aproximadamente, 1.400 kVA.

### **3.1.5 Sistema de Telefonia Fixa**

Desde 1998, a Brasil Telecom presta serviços de telefonia fixa local no Distrito Federal e nos estados do Acre, Rondônia, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A resposta da Carta Consulta da Brasil Telecom afirmou a existência de interferências de unidades da rede telefônica com a área em estudo.

Nesse contexto, a área já é atendida com sistema de telefonia fixa, sistema esse que deverá ser ampliado, quando da consolidação do urbanismo local. O presente Estudo Ambiental acredita que não existem empecilhos para a ampliação do sistema de telefonia fixa da Brasil Telecom, na área em tela, desde que sejam atendidos aspectos técnicos (não interferências

com unidades existentes, por exemplo) e aspectos financeiros da empresa (densidade mínima populacional para justificar a ampliação do sistema).

### **3.1.6 Sistema de Drenagem Pluvial**

O sistema de drenagem pluvial é importante para reduzir os impactos ambientais negativos provenientes da implantação do empreendimento, com sua conseqüente elevação do escoamento superficial.

Os estudos basearam-se no “Termo de Referência para a Elaboração de Projetos Executivos de Sistema de Esgotos Pluviais” da NOVACAP, bem como as suas normas usuais.

A implantação do sistema de drenagem, no empreendimento, deverá apresentar as seguintes unidades básicas: sarjetas, canaletas, bocas de lobo, galerias, poços de visitas e, principalmente, bacias de dissipação nos pontos finais das galerias.

Os dispositivos a serem empregados, nos pontos de lançamentos, deverão ser projetados, seguindo rigorosamente, as normas e padrões da NOVACAP.

O empreendimento em estudo situa-se nas unidades hidrográficas do ribeirão Sobradinho e córrego Contagem, bem como de vários de seus tributários.

Assim, como forma de planejamento urbano para a área em tela, a concepção do sistema geral de manejo de águas pluviais urbanas foi adotada, seguindo os planos naturais de escoamento dos cursos d’água superficiais, os quais implicaram em 43 (quarenta e três) sub-bacias de contribuição.

Os estudos geomorfológicos indicaram características distintas, encontradas na área de influência direta, com áreas com relevo uniforme e declividade moderada e outras áreas com relevo acidentado e declividade acentuada, principalmente, na face norte do empreendimento.

## ***CAPACIDADE DE SUPORTE DOS SISTEMAS AMBIENTAIS***

### **Aspectos Preliminares**

Inicialmente, é importante discutir que o grau de impermeabilização, em uma bacia hidrográfica, pode não ser um parâmetro determinante para a análise de capacidade suporte de sistemas ambientais.

Um dos principais danos causados pela implantação de sistemas de drenagem pluvial é a possibilidade de ocorrer, a jusante dos pontos de lançamentos finais, descargas maiores que a capacidade máxima do corpo hídrico receptor. Tal fato implica em riscos de extravasamentos da calha natural do curso d'água, podendo provocar conseqüências graves à população próxima e o aceleramento de processos erosivos graves.

As principais causas desse fenômeno são atribuídas a crescente elevação da taxa de impermeabilização da bacia hidrográfica e da redução do tempo de concentração da bacia contribuinte, em virtude da canalização das águas de chuva.

Assim, a crescente preocupação na preservação dos recursos naturais, nas últimas décadas, provocou o surgimento de dispositivos alternativos dos sistemas de drenagem pluvial, que podem ser inseridos para minimizar os impactos ambientais negativos, notadamente, a elevação das vazões máximas de escoamento superficial, quando da impermeabilização do solo local, conforme relatado, anteriormente.

Com relação aos dispositivos alternativos de drenagem pluvial, com o objetivo de reduzir as vazões de pico, após a impermeabilização do solo, destacam-se os reservatórios de retenção e retenção, os quais possuem uma resposta de maior magnitude, quando comparados aos sistemas alternativos de infiltração no solo, como trincheiras, ou valas permeáveis e poços de infiltração.

Nesse sentido, é importante destacar que os resultados dos ensaios de permeabilidade hidráulica saturada, nos principais tipos de solos na região em estudo (latossolos e cambissolos), indicaram valores de  $10^{-6}$  a  $10^{-7}$  m/s, ou seja, refletindo patamares moderados e reduzidos. Logo, como primeiro passo para o planejamento das águas urbanas na região em estudo, foi adotada a metodologia da implantação de reservatórios de armazenamento, os quais podem ser na fonte (em lotes) ou coletivos e ter um aproveitamento posterior da água armazenada para usos menos nobres. A adoção dessa metodologia não implica na inviabilidade da pesquisa e detalhamentos de possíveis dispositivos de infiltração em solos com permeabilidade hidráulica saturada moderada a elevada, fato que iria contribuir com a redução, ainda mais significativa, das vazões de pico, nos sistemas de drenagem pluvial.

Esse aspecto de dispositivos alternativos é abordado, posteriormente, neste estudo ambiental.

Ressalta-se que o atual estudo ambiental é o primeiro passo para a fase de planejamento urbano de toda a região, o qual deverá ser agregado com diversos outros estudos e projetos, que, ainda, serão desenvolvidos.

Dessa forma, os reservatórios de retenção possuem a função precípua de amortizar os picos de vazões máximas no sistema de drenagem pluvial, antes do lançamento final em corpos hídricos. Já os reservatórios de retenção têm o objetivo de reter toda a água pluvial coletada, promovendo a infiltração e a evaporação da água, ao longo de um período de tempo, o qual poderá ser elevado.

Assim, a impermeabilização de uma bacia hidrográfica não é um fator limitante para o estudo dos riscos ambientais, em cursos d'água para vazões máximas, porque existem dispositivos (como os reservatórios de retenção e retenção) que podem ser dimensionados e inseridos no sistema de drenagem pluvial, antes dos lançamentos finais nos corpos hídricos, compatibilizando a vazão de pico desse sistema de drenagem com a capacidade máxima dos córregos, ribeirões e rios.

Por outro lado, a impermeabilização de uma bacia hidrográfica pode ser um fator limitante para as vazões mínimas nos cursos d'água, pois a recarga natural é um dos aspectos principais para as descargas mínimas nos corpos hídricos, nos períodos de estiagem. Entretanto, a análise do escoamento subterrâneo, em solos saturados e não saturados, requer o conhecimento de uma série de variáveis e parâmetros locais, que não estão disponíveis para a área em estudo.

Mesmo para vazões mínimas nos cursos d'água, o grau de impermeabilização da bacia hidrográfica não pode ser considerado, em tese, também como um fator limitante, pois os dispositivos de recarga artificial de aquífero e técnicas de infiltração estão em ampla pesquisa e implantação no Distrito Federal.

Logo, a metodologia principal neste trabalho consiste, fundamentalmente, no critério definido por Tucci (1995) em que "...a vazão máxima da área, com o desenvolvimento urbano, deve ser menor ou igual à vazão máxima das condições preexistentes para um tempo de retorno escolhido.". Portanto, a previsão de reservatórios de retenção é o caso típico de controle dos efeitos de inundação sobre áreas urbanas, amortecendo a vazão de pico a jusante e mantendo as condições de vazão preexistentes na área desenvolvida (evitando a contribuição de descargas maiores que o naturalmente existente nos cursos d'água).

### Definição da Metodologia Adotada

Os cursos d'água da região possuem pequena área contribuinte e, conseqüentemente, pequenas extensões de talvegue. Assim, uma avaliação determinística de descargas máximas

demandaria a disponibilidade de informações de estações fluviográficas e pluviográficas, as quais não existem.

Outra possibilidade de obtenção de descargas máximas, nos referidos cursos d'água, é a metodologia de regionalização de vazões, a qual também necessita de dados fluviográficos e pluviográficos, em regiões hidrologicamente semelhantes no Distrito Federal, devido às dimensões dos corpos hídricos envolvidos. De forma análoga ao item anterior, a utilização da metodologia de regionalização de vazões também fica prejudicada.

A modelagem matemática do comportamento hidrológico dos referidos córregos é possível, porém requer também a existência das estações pluviográficas e fluviográficas para a fase de calibração e verificação do modelo hidrológico a ser escolhido.

Dessa forma, uma resposta determinística (exata) dos valores de descargas máximas nos córregos, em análise, não é possível, atualmente, em virtude da ausência de informações sobre o comportamento das chuvas e dos cursos d'água, em um intervalo de tempo inferior a um dia.

Em virtude da necessidade de uma análise do comportamento dos recursos hídricos superficiais na área em estudo, a partir da ocupação urbana, a alternativa proposta neste estudo ambiental é uma análise, considerando a diferença entre a vazão máxima, prevista na saturação urbana da região e a vazão máxima nas condições pré-urbanização.

Devido à carência de informações de chuvas e vazões, com intervalo de tempo inferior a um dia, na área em estudo, o modelo hidrológico foi calibrado, por meio da calibração qualitativa. Segundo Cunge (1980), essa técnica consiste em comparar os resultados das simulações com a localização e grandeza aparente dos alagamentos que ocorrem na bacia.

### Descrição da Metodologia

A metodologia utilizada neste estudo ambiental consistiu em:

Levantamento topobatimétrico de algumas seções transversais dos cursos d'água, por meio de trena e GPS portátil (não faz parte do escopo deste trabalho um levantamento topográfico cadastral dos corpos hídricos), sendo que cada seção transversal levantada equivale ao perfil do curso d'água correspondente. Os cursos d'água foram divididos em trechos com características físicas semelhantes, como dimensões da seção transversal, rugosidade do leito, declividade longitudinal e situação das margens;

- Determinação das características de rugosidade em cada seção transversal (aspectos visuais) dos cursos d'água;
- Determinação da declividade longitudinal, comprimento e área de contribuição dos cursos d'água pelas cartas SICAD, em escala 1:10.000;
- Determinação das vazões de pico de escoamento superficial (incluindo a parcela proveniente do sistema de drenagem pluvial) até as seções transversais determinadas. A geração do hidrograma, em cada seção transversal, foi obtida, por meio do uso do modelo hidrológico precipitação-vazão HEC-HMS, versão 2.2.2, sem a fase de calibração e verificação (ausência de dados pluviográficos e fluviográficos);
- Comparação entre a vazão de pico de escoamento superficial, quando da saturação urbana da área e no cenário das condições preexistentes (pré-urbanização);
- Análise final, após os resultados encontrados.

O HEC-HMS, versão 2.2.2, utiliza modelos separados para cada componente do processo de transformação da chuva, em vazão, na bacia hidrográfica, abrangendo a maioria das etapas do ciclo hidrológico, previstas nesse processo. Ele foi elaborado para ser aplicado em uma grande variedade de áreas geográficas. A interface gráfica existente permite uma integração “amigável” com o usuário, estando presente nas diferentes partes do programa e, principalmente, nas etapas de representação esquemática da bacia hidrográfica, na entrada de dados e na visualização dos resultados.

É importante destacar que o HEC-HMS não possui um modelo detalhado para o fluxo no aquífero subterrâneo, mas somente a representação de uma descarga como escoamento de base (sub-superficial).

No modelo hidrológico HEC-HMS foram definidos os seguintes modelos para cada fase do ciclo hidrológico e de escoamento:

- Precipitação de Projeto, a partir da equação intensidade-duração-freqüência padrão da NOVACAP, com tempo de recorrência de 5 anos;
- Separação do escoamento pelo método SCS;
- Propagação em superfície pelo método Hidrograma Unitário do SCS;

- Propagação em canais e galerias pelo método de Muskingum-Cunge.

O tempo de concentração foi estimado para cada trecho do córrego, a partir da equação de Carter (Silveira, 2005), sendo:

$$T_c = 5,862 \times L^{0,6} \times S^{-0,3}$$

**Onde:** Tc equivale ao tempo de concentração (min), L refere-se ao comprimento do talvegue (km) e S a declividade média (m/m).

Para a definição do CN, foi escolhido o grupo hidrológico “B” e a condição de umidade antecedente do solo tipo II. Para o cenário de pré-urbanização, foi adotado o valor de CN equivalente a 58 e nenhuma parcela impermeável, representando campos em boas condições. Para o cenário futuro de uso e ocupação do solo, os valores de CN foram aqueles definidos pela bibliografia pertinente para o uso do solo, previstos pelos estudos urbanísticos, sendo:

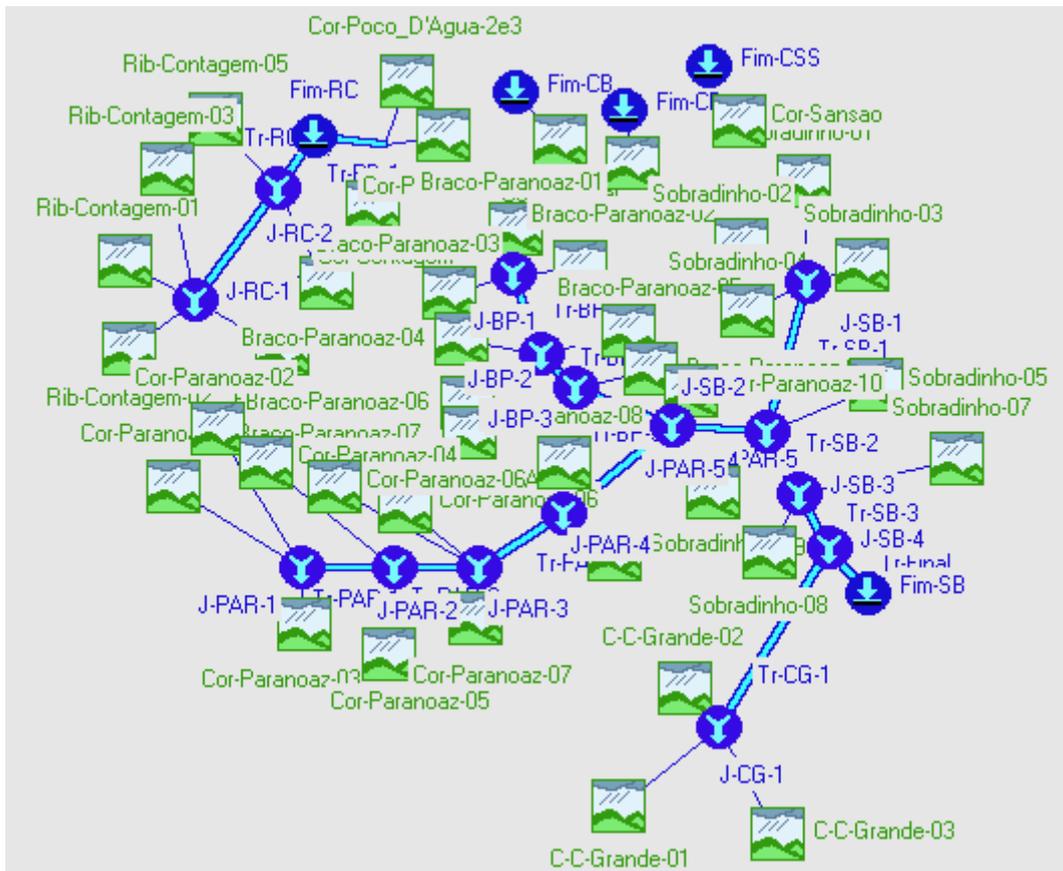
- Uso residencial com CN equivalente a 85 e parcela impermeável média de 65%;
- Usos industrial, multifuncional, misto e institucional com CN equivalente a 88 e parcela impermeável média de 72%;
- Áreas rurais e verdes com CN equivalente a 58 e nenhuma parcela impermeável.

Para a simulação do modelo hidrológico HEC-HMS, foi adotado o tempo total de simulação de quatro horas e não foram estudadas as etapas de calibração e verificação. Nos itens posteriores, são apresentados os dados de entrada e os principais resultados encontrados.

### Simulação Hidrológica

Os principais resultados da simulação hidrológica são apresentados e discutidos neste item.

A Figura 3 apresenta a discretização espacial dos cursos d'água no modelo HEC-HMS, onde foram inseridos todos os dados de entrada.



**Figura 3** – Discretização Espacial no Modelo Hidrológico HEC-HMS

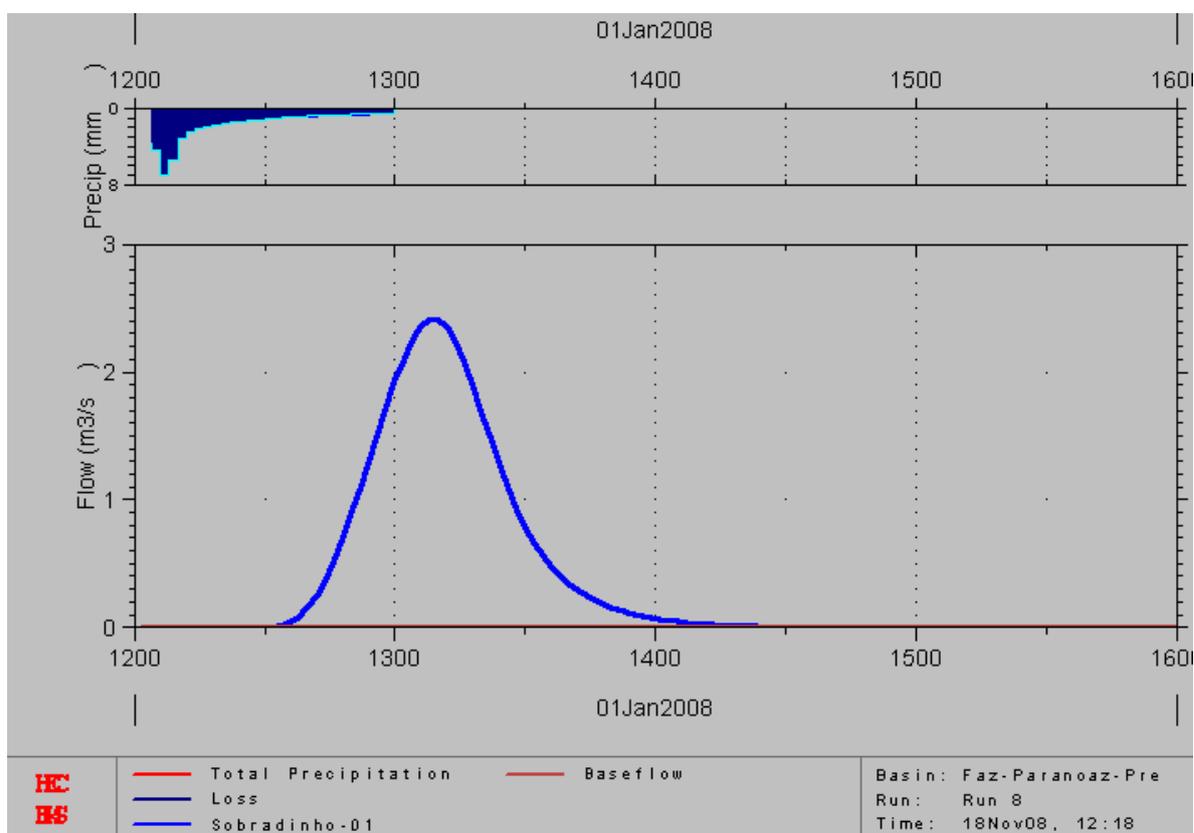
Os principais resultados encontrados convergem para a vazão máxima, ou de pico de escoamento superficial e para o volume total escoado no tempo de simulação, considerados nos cenários de pré-urbanização e pós-urbanização.

A vazão máxima, ou de pico de escoamento superficial é importante para análise da necessidade da implantação de condutos para o sistema de drenagem pluvial e o volume total escoado é importante para avaliar a quantidade de águas urbanas a serem armazenadas, temporariamente, para amortizar o pico de cheias e evitar riscos de inundações nos cursos d'água.

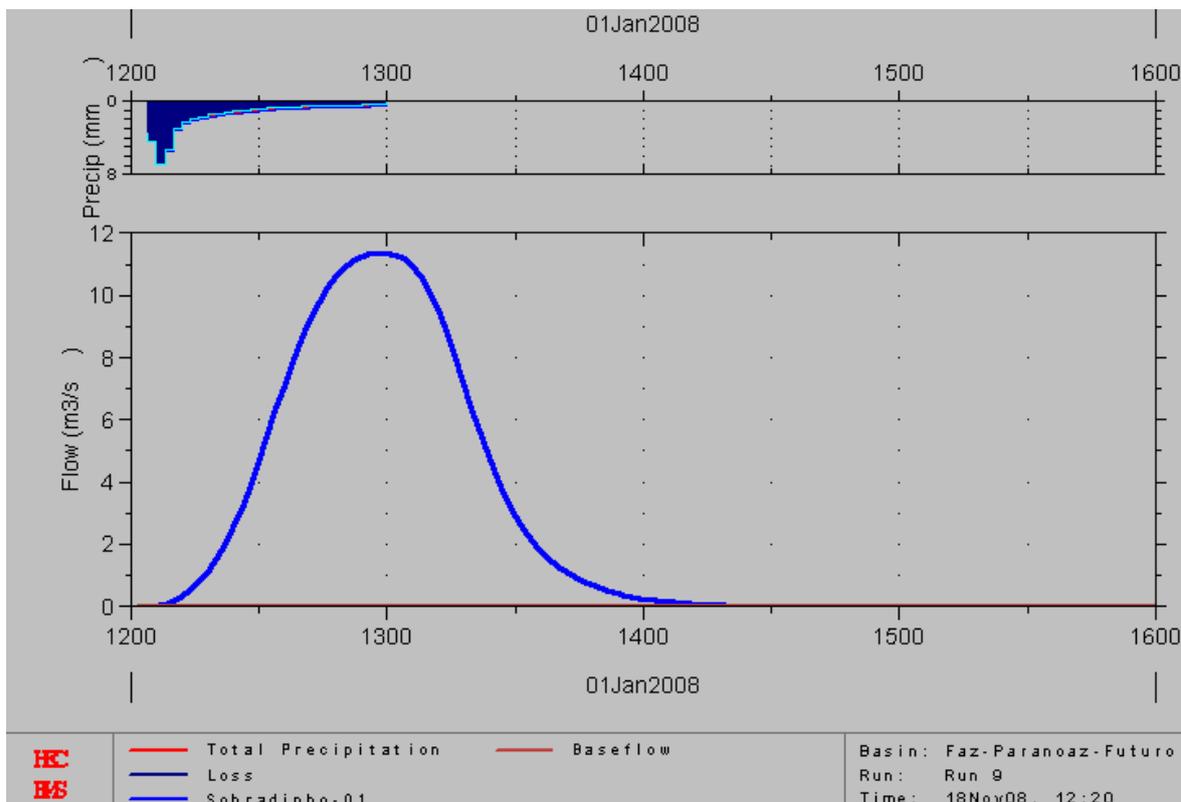
Nesse sentido, a Tabela 4 apresenta os principais resultados por sub-bacia hidrográfica, bem como a diferença entre os volumes totais escoados nos cenários de pós-urbanização e a pré-urbanização, implicando no volume necessário para a implantação dos reservatórios de retenção. A fim de facilitar o entendimento sobre a quantidade de área superficial (por sub-bacia hidrográfica) necessária para a instalação dos reservatórios de retenção, foi estimada

uma profundidade média, em cada reservatório de 2,40 m, sendo os valores apresentados no mapa de simulação hidrológica.

Como exemplos, a Figura 4 e a Figura 5 apresentam os hietogramas e hidrogramas resultantes para a sub-bacia Sobradinho-1, nos cenários de pré-urbanização e pós-urbanização, respectivamente.



**Figura 4** – Hietograma e Hidrograma para Sub-Bacia Sobradinho-1 no Cenário de Pré-Urbanização



**Figura 5** – Hietograma e Hidrograma para Sub-Bacia Sobradinho-1 no Cenário de Pós-Urbanização

A partir dos valores de volumes a serem armazenados, ou área superficial a ser preservada por sub-bacia hidrográfica para a instalação de reservatórios de detenção ou outro dispositivo de armazenamento, pode-se seguir para uma análise de dispositivos alternativos de manejo de águas urbanas, sendo apresentado a seguir.

### Medidas para Controle do Escoamento Superficial

Conforme esclareceu Tucci (1995), as medidas de controle do escoamento podem ser organizadas, de acordo com a sua ação sobre o hidrograma, em cada uma das partes das bacias hidrográficas, sendo:

- Infiltração e percolação – criando espaços para que a água tenha maior infiltração e percolação no solo, utilizando o armazenamento e o fluxo subterrâneo para retardar o escoamento superficial;
- Armazenamento – por meio de reservatórios, os quais podem ser de pequenas dimensões nos lotes residenciais e/ou públicos ou de maior porte, quando projetados

para abrangerem áreas coletivas. O efeito do reservatório urbano é reter parte do volume do escoamento superficial, reduzindo o seu pico e distribuindo a vazão no tempo;

- Aumento da eficiência do escoamento – por meio de condutos e canais, drenagem das áreas inundadas. Esse tipo de solução tende a transferir enchentes de uma área para outra, mas pode ser benéfico, quando utilizado em conjunto com reservatórios de detenção;
- Diques e estações de bombeamento – solução tradicional de controle localizado de enchentes.

Neste estudo ambiental, foram explorados, inicialmente, as medidas de controle por armazenamento (os reservatórios de detenção já estudados, anteriormente) e, em segundo plano, por infiltração e percolação. Tal atitude justifica-se, por não se ter conhecimento da profundidade média do lençol freático, no período chuvoso, na região em estudo e porque a permeabilidade hidráulica saturada máxima verificada nos ensaios realizados nos solos da região indicou o patamar limite para a escolha de dispositivos de infiltração.

Nesse sentido, o armazenamento temporário das águas pluviais incidentes sobre uma determinada área pode ser realizado, fundamentalmente, por:

- Telhados, como os conhecidos telhados verdes;
- Lotes urbanos, como pequenos reservatórios dentro de lotes urbanos particulares ou coletivos.
- A água de chuva armazenada em telhados ou lotes urbanos pode ser reaproveitada para usos menos nobres, como lavagem de pisos e automóveis, resfriamento de equipamentos mecânicos e descarga de vasos sanitários.

A eficiência desses dispositivos tem sido estudada por diversos pesquisadores, tanto em trabalhos experimentais, como em trabalhos teóricos (Silva, 2006). Apesar da boa eficiência obtida com essas estruturas, as pesquisas apontam para a perda de eficiência, em situações onde ocorrem pancadas de chuvas sequenciais, em virtude do longo tempo de esvaziamento da estrutura. Além disso, a aplicação distribuída dessa solução pode resultar na combinação de picos de vazão, em virtude do retardo do escoamento, causando o efeito contrário ao desejado.

Como relatado anteriormente, os dispositivos de infiltração e percolação poderão ser estudados na região em tela, entretanto, deverão ser investigadas maiores informações sobre o nível do lençol freático e a permeabilidade hidráulica saturada. De forma geral, tais dispositivos poderão contribuir, ainda mais, para a redução do pico do escoamento superficial em direção aos cursos d'água, quando comparados ao cenário de implantação somente de dispositivos de armazenamento.

Segundo apontou Silva (2006), o objetivo, com respeito ao uso de dispositivos de infiltração, é criar espaços que favoreçam a infiltração da água da chuva no solo, de forma a reduzir e retardar o escoamento pluvial. Uma das vantagens com relação às detenções é a capacidade de reduzir, tanto as vazões, como os volumes escoados, superficialmente, podendo contribuir, também, para a retenção e controle de poluentes e para recarga de águas subterrâneas. Por esses motivos, esses dispositivos são capazes de recuperar, de forma mais efetiva, as condições naturais de pré-urbanização.

As trincheiras de infiltração são elementos lineares, constituídos por valetas preenchidas por material granular (seixo rolado, brita, dentre outros). Um filtro geotêxtil é colocado entre a trincheira e a superfície e é recoberto por uma camada de seixos, formando uma superfície drenante.

Os poços de infiltração ocupam áreas relativamente pequenas e podem ser bem integrados ao espaço urbano. É uma solução bastante apropriada para locais, onde a camada de solo superficial é pouco permeável, mas possui capacidade de infiltração significativa, nas camadas mais profundas. O inconveniente dessas soluções é a necessidade de manutenção freqüente para evitar redução de vida útil pelo processo de colmatação.

Os planos de infiltração são, geralmente, áreas naturais, como gramados laterais, utilizados para a disposição da precipitação de uma área impermeável, como residências ou edifícios. Essas áreas podem ficar submersas, caso a sua capacidade de infiltração seja muito inferior à intensidade de precipitação. Cuidados devem ser tomados, nos casos em que o escoamento de contribuição transporta muito material fino, pois a capacidade de infiltração pode ficar reduzida, devido à colmatação, causando a falha da estrutura.

As superfícies permeáveis estão incluídas na modalidade de dispositivos de infiltração. Elas consistem, geralmente, de estruturas simples, sob o ponto de vista construtivo e são destinadas a reduzir diretamente a produção de escoamento pluvial, fazendo infiltrar parte da chuva precipitada sobre sua superfície. As soluções podem aproveitar as próprias condições

naturais do solo local para promover a infiltração da chuva, ou serem providas de estruturas construídas, artificialmente.

Várias alternativas são possíveis, incluindo o uso de superfícies simples formadas de material granular, superfícies cobertas por vegetação e, também, a aplicação de revestimentos permeáveis, sob a forma de blocos modulares ou pavimentos permeáveis. Recentemente, o uso de revestimentos permeáveis tem sido uma opção bastante atrativa. Isso se deve, dentre outras coisas, aos avanços tecnológicos na produção desses materiais e a boa integração ao ambiente urbano.

As principais ressalvas, que podem ser atribuídas ao uso desses elementos, dizem respeito ao problema da falta de controle na construção e manutenção, que podem levar a altas taxas de falha do dispositivo, sobretudo devido ao processo de colmatção, e ao baixo poder de suporte desses pavimentos, o que recomenda seu uso em calçadas e em estacionamentos para veículos leves.

### Análise do Manejo de Águas Urbanas

Os resultados encontrados permitem inferir que:

- A ocupação urbana, na região em estudo, provocou e provocará uma forte influência sobre os cursos d'água superficiais, com um aumento da vazão de pico, em períodos de chuvas intensas;
- Caso não sejam previstos dispositivos de armazenamento, como reservatórios de detenção nas sub-bacias de contribuição, as contribuições pluviais das áreas urbanas implicarão em elevados riscos de extravasamentos das calhas principais (riscos de enchentes), além de elevar a velocidade do fluxo fluvial, com conseqüente aceleração de processos erosivos nas margens e fundos dos talvegues (erosão de base);
- Os sistemas de drenagem pluviais, a serem executados na região, deverão ser constituídos com unidades tradicionais (sarjetas, bocas de lobo, redes, etc.), entretanto, dispositivos de armazenamento serão fundamentais para evitar riscos de inundações nos cursos d'água;
- Para a previsão de implantação de dispositivos de infiltração e percolação, é imperioso o levantamento do nível do lençol freático na região, bem como detalhar os ensaios de permeabilidade hidráulica saturada nos diversos tipos de solos;

- O atual estudo ambiental não definiu um traçado para a rede coletora, bem como o levantamento de aspectos bióticos e físicos de tal traçado, pois ainda não há projeto de urbanismo para toda a região habitacional, mas somente propostas em traçado preliminar para a determinação dos distintos tipos de usos do solo futuro (área verde, praças, sistema viário, etc.);
- Os prováveis pontos de lançamentos nos cursos d'água deverão ser avaliados, após um levantamento topográfico na região.

## **3.2 MEIO FÍSICO**

### **3.2.1 Aspectos climáticos**

Deverão ser então adotadas medidas para mitigar e monitorar os impactos nas seguintes situações:

- Supressão da vegetação e aumento das superfícies desnudas (solos expostos, telhados, terraços, vias, calçamentos,...).

Efetivamente, tais ações podem ser minimizadas, a partir da manutenção da maior área possível de preservação sem edificações. A presença de praças jardinadas, canteiros vegetados e parques vivenciais são fundamentais. Lotes com a maior dimensão possível, contendo percentuais de áreas verdes devem ser prioritários. Todos os estacionamentos públicos devem também possuir uma eficaz cobertura arbórea, sendo privilegiadas, espécies nativas apropriadas para tal situação.

A partir dessas prerrogativas, devem ser priorizados condomínios verticais, em detrimento aos horizontais. Apesar de ser uma medida polêmica, aplica-se bem ao caso específico do Grande Colorado, pois com tal medida se evita a ocupação de boa parte das áreas ainda em desuso, liberando seu uso para a instalação das benfeitorias listadas acima, atenuando o efeito ou impacto negativo discutido no presente momento e possibilitando espaços capazes de proporcionar bem estar e qualidade de vida.

Movimentação da terra e transporte de cargas, como, por exemplo, materiais de construções.

O impacto dessa ação deve ser mitigado pela exigência a todas as empresas envolvidas na instalação do empreendimento, de um expresso compromisso público, ratificando normas técnicas de boa conduta no transporte de materiais de construção, no manuseio e disposição dos equipamentos e materiais nos canteiros obras, no respeito aos limites relativos à emissão

de gases e ruídos. Tal documento deve ser um condicionante na obtenção da licença de instalação do empreendimento.

#### Gases poluentes gerados pelo aumento do tráfego de automóveis.

A presença arbórea é importante para a mitigação deste impacto. Contudo, outra ação, talvez seja mais efetiva, neste caso específico, ou seja, a fiscalização. Neste caso específico, a responsabilidade perpassa a capacidade do empreendedor, pois, neste tipo de empreendimento, tal controle deve, por lei, ser realizado pelo poder público.

Para servir de instrumento de apoio ao poder público, propõe-se, então, a confecção de um programa de monitoramento de qualidade do ar para o novo bairro, com a indicação dos melhores pontos de controle, parâmetros a serem monitorados e equipamentos apropriados para exeqüibilidade do programa de monitoramento. Acredita-se que ações como esta são fundamentais.

### **3.2.2 Compartimentação geomorfológica**

Deverão ser, então, adotadas medidas para mitigar e monitorar os impactos nas seguintes situações:

#### Construção civil em encostas, geotecnicamente, instáveis

Existem duas formas de tratar o impacto: uma é coibindo a construção de edifícios e outras estruturas civis na área. Dependendo da situação de perturbação, pode ser imperativa a construção de estruturas de contenção, o que, atualmente, na área, é considerado desnecessário.

A segunda forma é a instalação de estações sedimentométricas nos córregos que recebem a contribuição do transporte de massa decorrente da perda laminar de solo desse compartimento (Escarpa). Um sistema para o monitoramento do transporte de carga erosiva seria determinante, inclusive, para, em futuro, estabelecer, ou não, a necessidade da construção de obras de contenção, evitando, assim, desmoronamentos e processos de assoreamento dos mananciais a jusante.

### **3.2.3 Geologia**

Deverão ser, então, adotadas medidas para mitigar e monitorar os impactos nas seguintes situações:

### Exploração de água em aquífero cárstico

A colapsidade do terreno, na forma de dolinas, é comum e amplamente retratada, em áreas onde existe exploração de água subterrânea de substrato rochoso cárstico.

Para evitar o presente impacto, se propõe a execução de um estudo de geofísica detalhado, durante a fase de licenciamento de instalação. Este estudo seria capaz de determinar a geografia do aquífero e subsidiar a realização de um zoneamento de ocupação e programa de monitoramento para os aquíferos cársticos.

É importante destacar que, pelos levantamentos existentes, as camadas de calcários não são, excessivamente espessas, a ponto de propiciar um dolinamento de grandes proporções, o que seria um impeditivo para o uso da área. O que se pretende mitigar é o colapso pontual em trechos de rodovias e em áreas residenciais, o que poderia causar pequenos danos financeiros à população do parcelamento e empresas responsáveis pela instalação da infra-estrutura local.

### Exploração mineral

A previsão de possível impacto, derivado da exploração mineral, decorre da tendência do aumento da demanda por materiais de construção, após a regularização do setor.

A melhor forma de mitigar os efeitos possíveis do impacto é a regularização desses empreendimentos. Em cada caso, será aberto um processo de licenciamento, considerando o tipo de uso da área e seus diversos impactos.

#### **3.2.4 Solos e avaliação geotécnica**

Deverão ser então, adotadas medidas para mitigar e monitorar os impactos decorrentes da seguinte situação:

#### Supressão da vegetação, instalação de vias e edificações

A partir dessas ações, vários são os impactos resultantes, dentre eles destacam-se: compactação do solo, desagregação mecânica dos solos, aumento da carga de sedimentos que chegam aos rios e aprofundamento do nível freático.

A compactação pode ser efetivamente minimizada, a partir do manejo adequado do solo, durante e após a instalação final do bairro, ou seja, devem ser exigidos planos de manejo,

sempre quando da instalação de estradas, ou qualquer outro empreendimento que necessite da licença de instalação.

É fundamental, também, a manutenção da maior área possível de ser preservada sem edificações, com incentivo da instalação de praças jardinadas, canteiros vegetados e parques vivenciais. Esta medida de mitigação terá grande valor, também, para diminuir a intensidade do incremento do escoamento superficial e do aprofundamento dos níveis freáticos.

No caso específico do aumento do escoamento superficial, devem ser dimensionadas drenagens pluviais capazes de conduzir o excesso deste escoamento, com a velocidade adequada para o despejo deste efluente, com segurança, nos rios receptores. Estas drenagens também deverão possuir estruturas para conter a carga de sedimentos e lixo, levados pela força das águas.

Para garantir a segurança dos corpos receptores, deverão ser instaladas estações sedimentométricas e de qualidade de água, a montante e a jusante, de cada lançamento. Portanto, sugere-se a confecção de programa de monitoramento de cargas de sedimentos e de qualidade da água para o ribeirão Sobradinho e os demais rios, a serem usados como receptor de efluentes de águas pluviais.

Quanto ao aprofundamento do nível freático, como medida de controle, devem ser instalados piezômetros, no máximo de poços possíveis, escavados em latossolos presentes nos compartimentos geomorfológicos, do tipo Chapadas Elevadas e Superfícies de Dissecção Intermediárias. Sugere-se, para o dimensionamento dessa ação, a promoção de um programa de monitoramento, de nível piezométrico, para o aquífero poroso.

#### Destinação de esgoto doméstico em fossas

Apesar dos efluentes das fossas possuírem uma considerável carga de poluentes, considera-se que o latossolo, tipo de solo onde se encontram instaladas a maioria dessas fossas, apresenta características físico-químicas e espessura para satisfatória reciclagem da água. Tal sistema, contudo, deve ser monitorado, constantemente, pelas autoridades sanitárias, de forma a estabelecer o impacto causado aos aquíferos subjacentes.

Sugere-se, então, a concepção de um sistema de monitoramento de qualidade da água para aquífero poroso, não só para o dimensionamento de um possível impacto ambiental, mas também de forma a propor um uso viável para o recurso. Sugere-se, também, que tal sistema a

ser dimensionado, utilize o mapa de vulnerabilidade à contaminação, no anexo II, gerado no presente trabalho, ferramenta fundamental para o início de um estudo deste tipo.

Apesar deste manancial subterrâneo ser utilizado, a milhares de anos, para o abastecimento humano, no Distrito Federal, pouco se conhece de sua qualidade, em especial, em ambiente urbano. Costuma-se desconsiderar seu uso, a partir da inferência de que não possuem a qualidade necessária e que são extremamente susceptíveis à contaminação. Contudo, ressalta-se a falta de dados consistentes acerca deste manancial, sendo, portanto, imperativa a previsão de seu monitoramento constante, por meio de estações de qualidade dimensionadas, a partir de um programa de monitoramento.

### **3.2.5 Recursos hídricos**

De maneira a explicitar as informações já apresentadas, serão itemizadas, a seguir, as medidas de mitigação e programas de monitoramento ligados ao tema recursos hídricos, incluindo apenas a análise quanto ao monitoramento dos mananciais superficiais.

#### Exploração de água em aquíferos cársticos

A proposição para mitigação e controle desta ação é a instalação de sistema de monitoramento dos níveis aquíferos, embasado em informações detalhadas geradas, a partir de estudo geofísico da geometria do PPC na área.

#### Supressão da vegetação e instalação de vias e edificações

A mitigação passa por ações voltadas a medidas urbanísticas, que privilegiem espaços verdes, como a instalação de praças jardinadas, canteiros vegetados e parques vivenciais. Com isso, deverá ser minimizada a alteração da quantidade de água infiltrada.

Outra ação importante é a proposição do monitoramento piezométrico dos níveis aquíferos. Com isso, será possível, após um período de monitoramento, propor áreas para a indução de recarga artificial.

A impermeabilização dos solos também provoca o aumento de carga de sedimentos nos rios, e como já citado anteriormente, a principal forma de mitigação deste impacto é a instalação de drenagens pluviais capazes de conduzir o excesso deste escoamento, com a velocidade adequada para o despejo do efluente, com segurança, nos rios receptores.

#### Destinação de esgotos domésticos em fossas

Neste caso, vale lembrar a importância de um sistema de monitoramento da qualidade da água subsuperficial. Outra ação essencial para preservação deste recurso é a substituição da destinação do esgoto doméstico realizado por fossas, sua posterior limpeza e desinfecção, e o fechamento definitivo desta estrutura civil de reservação.

#### Destinação de esgotos domésticos nos córregos locais

Conforme já observado no presente trabalho, os recursos hídricos superficiais, presentes na área do empreendimento, são pouco densos e, em sua maioria, de pequena dimensão. Existem, entretanto, alternativas para mitigação do impacto identificado, dentre elas o aumento da capacidade da estação de tratamento de esgoto existente na área, a instalação de novas estações de tratamento, ao longo do ribeirão Sobradinho, uso controlado de águas servidas (irrigação paisagística, por exemplo) e transposição de efluentes para áreas com rios de maior capacidade de diluição.

Outra alternativa, talvez, polêmica, é o uso do próprio solo, em locais de maior espessura, para a destinação da água, já com um nível de tratamento. Ou seja, infiltrando-se parte da água tratada na estação de esgotos existente, ou prevista, será possível reduzir a quantidade de nutrientes a serem despejados nos rios receptores. Para tanto, deverão ser realizados estudos para a comprovação da alternativa, sua viabilidade financeira e o plano de monitoramento do impacto nos aquíferos subjacentes.

Independente da alternativa a ser acolhida, se faz necessária a proposição do adensamento da malha de estações de qualidade, nos córregos receptores de efluentes de esgoto e de águas pluviais. Este adensamento deverá ser dimensionado, por meio da concepção de um plano de monitoramento de qualidade da água, específico para o bairro.

### **3.3 MEIO BIÓTICO**

A ocupação antrópica irregular e desordenada, na região do Grande Colorado, tem gerado uma redução de habitat, principalmente, de mata de galeria e Cerrado *sensu stricto*. A ampliação das áreas para ocupação antrópica gera efeitos negativos para a fauna do DF, como a redução da biodiversidade, decorrente da degradação dos ambientes.

As medidas mitigadoras têm, por propósito, amenizar os impactos gerados pelo empreendimento imobiliário à fauna local, visando à recuperação e conservação dos remanescentes de vegetação da área, bem como pequenas regiões de cerrado e regiões limítrofes à Rebio e às matas de galeria do Ribeirão Sobradinho.

As principais medidas para amenizar os impactos gerados pelo empreendimento à fauna local, devem visar à conservação, em toda a área de influência, principalmente, as matas de galeria, os campos e cerrado. Portanto, são medidas indispensáveis para atenuar os impactos gerados.

### **3.3.1 Conservação das Áreas de Proteção Permanente (APP)**

Há necessidade extrema de retirada de construções que se encontram nas Áreas de Proteção Permanente (APP) dos córregos da bacia do Ribeirão Sobradinho. A proximidade das casas e condomínios das matas e córregos, o que é bem evidente na região, atua como fator extremamente negativo à conservação da fauna, em geral. A degradação da mata com a presença de lixo, animais domésticos, corte de árvores, caça e diminuição de hábitat natural, está estreitamente associada à presença de moradores no setor.

### **3.3.2 Preservação de Unidade de Conservação**

A Reserva Ecológica da Contagem encontra-se margeada por vários condomínios que compõem o Setor Habitacional Grande Colorado. É imprescindível que a margem de contato da Reserva com os condomínios seja bem cercada e que os moradores tenham ciência da importância de sua manutenção, por meio de cursos de educação ambiental e curso de formação de multiplicadores entre os moradores da região.

### **3.3.3 Recuperação de Áreas Degradadas**

As matas de galeria e matas ciliares do Ribeirão Sobradinho deverão ser recuperadas. As áreas desmatadas devem ser replantadas com espécies típicas de cada fitofisionomia, sob supervisão de especialistas, para selecionar a melhor metodologia de replante, conforme observado em outros estudos (Durigan e Silveira 1999). As aves e mamíferos podem atuar na recuperação de ambientes naturais, por meio de dispersão de sementes e a utilização de poleiros artificiais para reflorestamento, em áreas de mata ciliar, auxilia na dispersão de sementes (Melo 1997).

A remoção de entulho, junto às margens do ribeirão, é primordial para o processo de recuperação ambiental, visto que sua presença contribui para o processo de assoreamento.

## **3.4 Meio Antrópico**

Algumas medidas mitigadoras e compensatórias podem ser apontadas no meio antrópico, para a região da Fazenda Paranoazinho e adjacências. Entre elas estão:

- possibilidade de regularização das ocupações da região, problema há tantos anos sem solução definitiva;
- criação de áreas para alocação de equipamentos e serviços públicos na região, especialmente unidades escolares, de saúde e de segurança;
- implantação dos serviços de água potável às residências, considerando a sua importância do ponto de vista da saúde pública, bem como medida preventiva à contaminação do lençol freático;
- implantação de programa de educação ambiental deve ser realizado na área visando a orientação dos moradores quanto à conduta na utilização dos recursos naturais e conseqüente melhoria na condição de vida dos habitantes, a partir da preservação da natureza. A UNICA, em associação com outras entidades comunitárias locais, pode ser efetivamente acionada para produzir cartilhas que expliquem de forma adequada, onde depositar os resíduos sólidos e entulhos, conscientizar a população da necessária manutenção de áreas verdes, seja nas áreas comuns dos condomínios, seja nas residências e mesmo nas vias públicas;
- duplicação da DF-150, bem como melhorias das demais vias com colocação de passarelas, ações no sentido da educação do trânsito com implementação de maior fiscalização, utilização de mecanismos de controle como semáforos, sinalizadores, dispositivos eletrônicos (pardais), placas sinalizadoras, criação de ciclovias etc;
- melhoria da oferta de transporte público, aumentando o número de linhas de ônibus que passam no local, minimizando transtornos para os trabalhadores;
- construção de novos e adequados pontos de ônibus;
- implantação das obras de esgotamento sanitário;
- seguindo os preceitos da legislação ambiental, sugere-se a total desapropriação de edificações em áreas de APP's ou outra considerada de risco ambiental;
- incentivo à organização do comércio local que, se bem estruturado, poderá ser utilizado pelos moradores e até por habitantes de áreas vizinhas. A melhor condição do comércio, novas empresas sendo abertas, áreas legalizadas, implica na direta ação da cobrança de tributos;
- a OPAS, na condição de referência internacional de saúde pública, meio ambiente e desenvolvimento humano sustentável, ainda orienta o aproveitamento da água de chuva para uso doméstico, industrial e agrícola, dentre outros. O armazenamento mediante sistema de captação que, por exemplo, utilize calhas nos telhados e filtro para retirada de impurezas maiores como galhos e folhas, pode ser estratégia simples e eficaz para áreas do Distrito Federal que já padecem com a falta de água na seca ou mesmo com a dificuldade de recarga dos aquíferos. Em alguns países, como é o caso da Alemanha, há residências e empresas que promovem regularmente a utilização ou o reuso das águas pluviais, chegando a 10% delas.

## **4 PROGRAMAS AMBIENTAIS**

### **4.1 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

De acordo com o urbanismo proposto, os resíduos sólidos, a serem produzidos, na área do projeto, serão de origem, predominantemente, residencial, excetuando-se, algumas áreas com atividades comerciais e industriais de pequeno porte.

A estimativa da composição dos resíduos sólidos domiciliares, a serem produzidos, na área em estudo, será de:

Matéria orgânica – 46,11%;

Papel e papelão – 27,12%;

Plásticos – 13,56%;

Outros (alumínio, vidro, sucata, rejeito, etc.) – 13,21%.

Os resíduos sólidos produzidos, que não se enquadrarem aos padrões do SLU, deverão receber orientação da mesma para procedimentos quanto à padronização, ou mesmo orientação sobre uma metodologia adequada para tratamento e destino final, sob a responsabilidade do próprio produtor.

O SLU já dispõe de serviços de coleta de resíduos sólidos nos condomínios na região, por meio de contêineres e sacos plásticos acondicionados nas entradas das residências, ou nos acessos aos parcelamentos. Assim, o presente Estudo Ambiental acredita que não existirão empecilhos para o SLU ampliar o sistema, na área em estudo.

Como ainda não há urbanização consolidada na área, poderá ser implantado o sistema de coleta seletiva com maior facilidade, necessitando-se, para sua implantação, de um Programa de Educação Ambiental, junto aos futuros usuários, visando conscientizá-los quanto às questões ambientais e importâncias do programa.

A produção média de resíduos sólidos para as áreas residenciais de classe média do Distrito Federal, como o empreendimento em análise, tem sido de, aproximadamente, 0,70 kg/dia. Para uma população equivalente, prevista de 186.111 habitantes (item referente aos estudos urbanísticos), estima-se uma produção diária de resíduos sólidos, na ordem de 130,3 toneladas.

A opção pela reciclagem e compostagem dos resíduos sólidos seria uma alternativa a ser estudada no futuro, sendo um condicionante para a Licença de Implantação / Operação da área em tela, a partir da elaboração do referido Programa de Educação Ambiental.

O sistema de limpeza urbana (capina, varredura de ruas etc.) também deverá ser implementado, principalmente, nos períodos de chuva, com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos carreados pelas águas pluviais, até os cursos d'água.

O presente estudo ambiental sugere a melhoria das condições físicas da estação de transbordo de Sobradinho, a fim de que possa suprir o transporte dos resíduos sólidos coletados para o futuro aterro sanitário (em fase de estudos e projetos), previsto para ser instalado, nas proximidades da ETE Melchior.

## **4.2 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Campanhas regulares, com reuniões e palestras para os moradores, com exposição da riqueza biológica regional, conscientização da importância da conservação da flora e da fauna, e incentivo à denúncia de práticas irregulares e ilegais, como tráfico de animais, queimadas, corte de áreas naturais, ocupação ilegal de terra, pelos órgãos ambientais responsáveis. Essas ações são importantes para a conservação do meio ambiente do Distrito Federal, e certamente contribuirão para a conservação local.

Com o intuito de estimular a consciência crítica, em relação aos aspectos de conservação ambiental e uso sustentável dos recursos hídricos, serão elaboradas cartilhas e realizadas palestras para os funcionários e moradores, no momento da implantação dos condomínios, no Setor Habitacional Grande Colorado. A elaboração de cartilhas e as palestras serão efetuadas a partir da iniciativa das Associações de Moradores do local.

As cartilhas deverão conter informações, a respeito da coleta seletiva de lixo, gestão de recursos hídricos e questões sanitárias. As palestras deverão ocorrer, mensalmente, durante os primeiros seis meses, com datas e horários, em consenso, entre os moradores. Os temas propostos são:

- Reciclagem de Lixo;
- Uso sustentável da água;
- Vetores de doenças;
- Tratamento de esgotos;
- Fossa séptica;
- Conservação do bioma cerrado.

Estas ações visam minimizar os efeitos de degradação ambiental do empreendimento, durante a fase de implantação e durante a construção de casas e instalação dos moradores.

### **4.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DA BIOTA AQUÁTICA**

Com o objetivo de acompanhar e controlar os efeitos da implantação do Setor Habitacional Grande Colorado, das alterações ambientais e corrigir eventuais distorções, sugere-se que seja desenvolvido um programa de monitoramento ambiental da biota aquática.

O Programa deve ser constituído de monitoramento da qualidade das águas e das variações quantitativas e qualitativas, nos córregos e nascentes, próximos ao empreendimento. Este monitoramento se constitui num poderoso instrumento, que possibilita a avaliação da oferta hídrica, base para as decisões sobre o aproveitamento múltiplo e integrado da água, bem como para a minimização de impactos ao meio ambiente. Nesse contexto, serão monitorados pontos, ao longo do Ribeirão Sobradinho, Córrego Capão Grande, Córrego Covancas e Córrego Paranoazinho para acompanhar a evolução das características físico-químicas e biológicas, a montante e a jusante do empreendimento.

Deverão ser escolhidas seções, nas proximidades dos pontos de coleta dos Córregos Capão Grande, Paranoazinho e Covancas e do Ribeirão, para a instalação de réguas linimétricas - de medição de nível – e medições de vazões, para permitir o monitoramento quantitativo dos corpos d'água. Deverão ser identificados e treinados moradores das proximidades desses pontos, para observação dos níveis d'água, duas vezes ao dia.

Com esses pontos e o acompanhamento sistemático das atividades, que se desenvolvem nas proximidades desses cursos d'água, será possível identificar, não só as alterações, como suas prováveis causas.

Diante das características levantadas no diagnóstico, devem ser planejadas campanhas de medição, coleta e análise da água nos pontos escolhidos, com frequência semanal, no primeiro semestre, e mensal, nos anos seguintes, caso não se encontre nenhuma alteração negativa dos parâmetros. Devem ser medidos os seguintes parâmetros:

- DBO ou DQO
- OD (oxigênio dissolvido)
- coliformes totais e fecais
- turbidez
- cor

- fósforo total ou fosfato total
- nitrogênio total
- amônia
- pH
- cloreto
- íons (cálcio, sódio e magnésio)

Todos os métodos e técnicas de coleta e análise de amostras de água devem seguir o que consta do “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”, publicado pela American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) e Water Pollution Control Federation (WPCF).

Deverá ser executada, também, a análise quantitativa e qualitativa dos organismos plantônicos e bentônicos. As análises de fito e zooplâncton deverão ser feitas, após a coleta, por meio de abundância relativa. Deve-se monitorar, também, a ocorrência de proliferação do hospedeiro da esquistossomose (caramujos do gênero *Biomphalaria*) e de insetos vetores de doenças. A frequência de amostragem deve ser semestral, durante três anos, abrangendo os períodos de seca e chuva.

#### **4.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS AVES**

Baseado nos resultados deste estudo, há a necessidade da implantação de um estudo de monitoramento da comunidade de aves, no Setor Habitacional Grande Colorado e demais áreas de influência. Os objetivos básicos do estudo são:

- A) avaliar o impacto na avifauna, ao longo de dois anos, no mínimo (com direito a extensão deste período);
- B) verificar aspectos populacionais (densidade, abundância, reprodução, deslocamentos, etc.) da avifauna, nas principais fitofisionomias da região (mata de galeria, matas ciliares, campos e cerrado *sensu stricto*);
- C) complementar o levantamento de aves, realizado, até o momento, na região.

O monitoramento das aves, na região, deverá ser realizado, por meio de capturas (utilização de redes ornitológicas), marcação (através de anilhas metálicas, conforme CEMAVE) e soltura. As coletas de alguns espécimes capturados, desde que as peles sejam depositadas em coleção científica (sugerimos a Coleção Ornitológica Marcelo Bagno, da Universidade de Brasília) fazem parte da metodologia científica e podem ser utilizadas, durante o monitoramento. Por

meio desta metodologia (anilhamento), podemos obter dados importantes quanto à abundância das espécies, razão sexual, ciclo populacional, movimentos migratórios, além da composição e estrutura da comunidade de aves.

O levantamento da avifauna deverá ser realizado, simultaneamente, ao monitoramento, complementando o estudo. Sugere-se o método de ponto e transecto para levantamento de dados com aves, conforme (Bibby et al. 1992, Develey 2003), porém outros métodos de levantamentos poderão ser utilizados, ficando à escolha do pesquisador responsável pelo estudo.

#### **4.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA MASTOFAUNA**

A baixa riqueza amostrada, neste estudo, indica que a área sofre de um processo de avanço urbanístico, há muito tempo, afetando a composição da fauna local. A necessidade de um estudo de monitoramento da mastofauna local (por pelo menos dois anos) é importante para se avaliar o impacto deste empreendimento imobiliário e realizar uma caracterização da mesma, de acordo com os ambientes representados e a variação da sazonalidade, complementando a listagem de espécies realizada neste estudo.

Para o programa de monitoramento de pequenos mamíferos não voadores, deverão ser utilizadas armadilhas do tipo *Tomahawk* e *Sherman* e armadilhas de queda do tipo *pitfalls*, podendo ser dispostas em um grid ou, ao longo de um transecto (distantes 10-15m entre si), dependendo das condições do relevo e tamanho da área. É importante a utilização de *Sherman* para a captura dos animais de pequeno porte e que, dificilmente, entram e acionam as armadilhas *Tomahawk*, e cuja amostragem será complementada com a utilização dos *pitfalls*, utilizados para a amostragem da herpetofauna, pois estes costumam capturar espécies de pequenos mamíferos raros e indivíduos jovens das espécies comuns, tornando-se uma eficiente armadilha, na estação chuvosa (Hice & Schmidly, 2002). Os animais deverão ser marcados com brincos numerados, medidos e pesados e, posteriormente, soltos no local de captura.

Para o monitoramento dos mamíferos voadores, serão necessários redes de neblina mist nets (14m x 3m, malha 35 mm) que deverão ser montadas, nos diferentes habitats presentes na área amostrada: borda de mata, estradas, beira de rio e interior da mata. Os animais deverão ser marcados com anilhas plásticas numeradas, medidos e pesados e, posteriormente, soltos no local de captura.

Alguns exemplares devem ser coletados, taxidermizados e depositados na Coleção de Mamíferos da Universidade de Brasília/UnB, que representa a coleção de referência para a mastofauna do Cerrado.

A realização de censos por transectos, pela manhã e ao final da tarde, para amostrar os mamíferos de médio e grande porte, deve contemplar as áreas internas à mata, bem como as estradas entre os fragmentos, próximas aos rios e às áreas de lavoura, em busca de avistamentos, fezes, rastros e carcaças, com especial atenção às regiões próximas à Rebio.

#### **4.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA**

Anfíbios, em geral, são ótimos indicadores ambientais. Recomendamos um estudo, em longo prazo, de monitoramento da anfíbiofauna, no quesito riqueza e tamanho das populações. Estudos de longo prazo mostrarão a dinâmica das oscilações, no número de indivíduos de cada população, bem como, eventualmente, catalogar espécies não encontradas, neste levantamento.

O eventual encontro com ofídios deve ser relatado para o corpo de bombeiros e/ou IBAMA, para se fazer a retirada do animal, de maneira segura, e o encaminhamento do mesmo para o Zoológico de Brasília.

#### **4.7 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL**

A implantação da poligonal do Grande Colorado gerou um alto impacto para a fauna local, não só terrestre, como, principalmente, aquática, portanto, um programa de compensação ambiental deverá ser implementado. Acredita-se que a manutenção e preservação da Reserva Ecológica da Contagem e a recuperação do Ribeirão Sobradinho, no que diz respeito à recomposição da vegetação marginal, bem como à implementação de um efetivo tratamento total dos efluentes do Setor Habitacional e da cidade de Sobradinho, além do incentivo à pesquisa, e o apoio financeiro e logístico aos estudos realizados na região, são requisitos mínimos e que devem ser preenchidos e repassados aos empreendedores.

## 5 ASPECTOS CONCLUSIVOS

Os impactos ambientais, decorrentes da ocupação urbana da área, estão diretamente relacionados com os seus aspectos físicos e decorrem, principalmente, da impermeabilização e compactação do solo pelas edificações e infra-estrutura, da necessidade de captação de água e de coleta e destinação dos efluentes.

Quanto à população total prevista, pode-se dizer que, tanto a Alternativa 1, quanto a Alternativa 2, apresentam montantes bastante inferiores aos sugeridos, pelos cálculos de densidade, que tomam, por base, as propostas contidas no novo PDOT.

A Alternativa 1 tem como vantagem a adequação às tecnologias em uso, pela CAESB. Entretanto, deve-se considerar que, ainda que os níveis de comprometimento desta proposta sejam menores, a simples ocupação produz impactos ambientais. A desvantagem é que, com a adoção dessa alternativa, pouco se contribuiria para a redução do déficit habitacional, que se observa no Distrito Federal, principalmente, aquele relativo aos segmentos de classe média.

Ainda que a Alternativa 2 suscite graves problemas que demandem solução, em termos de atendimento às demandas habitacionais, esta é a recomendada por este EIA, – desde que determinadas condições fossem atendidas, como meio de resolver aqueles problemas que o aumento das densidades populacionais agravam. O principal elemento condicionante para a adoção da Alternativa 2 é a participação dos empreendedores privados e o compromisso do Governo do Distrito Federal, na solução dos problemas que a inviabilizam.

As parcerias público-privadas, ou mesmo a aplicação dos instrumentos previstos no Estatuto da Cidade poderiam viabilizar a adoção de tecnologias capazes de proporcionar um tratamento de esgoto mais eficiente e, eventualmente, de maior custo financeiro, que aquelas usadas, atualmente, pela CAESB.

Do mesmo modo, os empreendedores privados, em parceria com o Governo do Distrito Federal, poderiam contribuir de modo significativo, para a solução dos problemas de circulação urbana daquele quadrante do Distrito Federal. Mesmo porque, ao contribuir para solução dos atuais problemas de circulação, isto tornaria menos problemático o acesso à área do empreendimento.

Portanto, a adoção da Alternativa 2, proposta neste EIA, só é recomendável, caso haja uma prévia definição e prévio entendimento entre os empreendedores e o Governo do Distrito

Federal, que garanta a repartição dos encargos financeiros, que viabilizem a implementação de tecnologias mais eficientes para o trato dos efluentes de esgoto sanitário, a melhoria do sistema viário e a adoção de novas soluções tecnológicas de transporte. Caso tal acordo seja inviável, neste momento recomenda-se que se adote a Alternativa 1 cujo montante de população a CAESB se mostra capaz de atender e se deixe em aberto a previsão de incremento da ocupação (Alternativa 2) para um futuro próximo, visto que os estudos na área do conhecimento de saneamento mais adequado ao meio ambiente encontram-se em franco desenvolvimento.

## 6 REFERÊNCIAS

- AB'SABER, Aziz. (2003) Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas. Ateliê Editorial, São Paulo.
- ABRAMOVAY, Miriam. Gangues, galeras, chegados e rappers. Rio de Janeiro/Brasília: Garamond/Unesco, 1999.
- ALMEIDA, F. F. M. de. Evolução Tectônica do Centro-Oeste brasileiro no Proterozóico Superior. Anais da Academia Brasileira de Ciências, n. 40, p. 285-295, 1968.
- AMORE, L. Fundamentos para Uso e Proteção das Águas Subterrâneas do Distrito Federal. (Dissertação de Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos (SP). Universidade de São Paulo, 1994.142 p.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG). An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society, v. 141, n.4, p.399-436, 2003.
- COLLE, M.M. The savannas: Biogeography and geobotany. London: Academic Press, 1986. 438p.
- ARAÚJO, G.M., BARBOSA, A.A.A., ARANTES, A.A. & AMARAL, A.F. Composição florística de veredas no município de Uberlândia, MG. Revista Brasileira de Botânica, v.25, n.4, p.475-493, dez. 2002.
- ARAÚJO, J.M.V. Agrovila de São Sebastião – DF: Uma região Totalmente Abastecida por Água Subterrânea. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XL.1998, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: SBG, 1998, p. 339.
- BARBIER, René. Escuta Sensível em Educação. Rio de Janeiro: Ed. Jorge Zahar, 1996.
- BARBOSA, A.A.A. Biologia reprodutiva de uma comunidade de campo sujo, Uberlândia/MG. Campinas: Unicamp, 1997. (Tese de doutorado).
- BARCELLOS, Vicente. Os Parques como espaços livres de lazer: o caso de Brasília. Tese de doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.
- BARROS, Claudia Jeanne da Silva. Do ilegal ao simbólico: os condomínios irregulares no Distrito Federal. Dissertação de Mestrado em Antropologia Social, apresentada ao Departamento de Antropologia Social da UnB, 1996.
- BARROS, J.G.C. 1990 - Caracterização Geológica e Hidrogeológica in Novaes Pinto (org.)- Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Ed Universidade de Brasília. 657 pag.

- BATALHA, M.A. & MANTOVANI, W. Floristic composition of the cerrado in the Pé-de-Gigante reserve (Santa Rita Do Passa Quatro, Southeastern Brazil). *Acta Botanica Brasilica*, v.15, n.3, p.289-304, jul. 2001.
- BATALHA, M.A. Florística, espectro biológico e padrões fenológicos do cerrado sensu lato no Parque Nacional das Emas (GO) e o componente herbáceo-subarbusivo da flora do cerrado sensu lato. Campinas: Unicamp, 2001. 212p. (Tese de doutorado em Ecologia).
- BOTREL, R.T., OLIVEIRA-FILHO, A.T., RODRIGUES, L.A. & CURI, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 25 (2):195-213.
- BRAUN, O. P. G. Contribuição à geomorfologia do Brasil Central. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, IBGE, 32 (3): 3-39, 1971.
- CADAMURO, A. L. de M. Proposta, Avaliação e Aplicabilidade de Técnicos de Recarga Artificial em Aquíferos Fraturados para Condomínios Residenciais do Distrito Federal. Brasília: Universidade de Brasília, Instituto de Geociências, Dissertação de Mestrado, 134 p. anexos, 2002.
- CAESB Diagnóstico dos Recursos Hídricos para o Abastecimento de Água do Distrito Federal – Relatório Final. CAESB, 1987.
- CAESB, 2003. Companhia de Saneamento do Distrito Federal. Plano Diretor de Águas e Esgotos do Distrito Federal.
- CAESB. 2007. Companhia de Saneamento do Distrito Federal. Sinopse do Sistema de Abastecimento de Água. Brasília. DF.
- CAESB. Plano de Diretor de Água e Esgotos do Distrito Federal. CAESB, 2003.
- CAESB. Sistema Integrado Santa Maria/Torto. CAESB, 2004. Disponível em [www.caesb.df.gov.br](http://www.caesb.df.gov.br). Acessado em 20/01/2005.
- CAESB/ENGEVIX - Plano Diretor de Águas, Esgotos e Controle de Poluição Hídrica de DF, Relatório de Síntese. 1990
- CAMPANA, N.A., MONTEIRO, M.P., KOIDE, S., BRANDÃO, C.C., NETO, O.C. Avaliação Quantitativa e Qualitativa dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. Brasília, IEMA/SEMATEC/UnB, vol. III, 1998. 111 p.
- CAMPOS, J.E.G, e FREITAS-SILVA, F.H. Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal, Brasília, IEMA/SEMATEC/UnB, vol. IV, 1998. 85 p.

- CARVALHO, P.E.R. 2003. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, Colombo, PR : Embrapa Florestas.1039p.
- CASTRO, J.P.C. As Veredas e sua Proteção Jurídica. Fundação João Pinheiro – Análise CODEPLAN – Planta Geral Distrito Federal – Escala 1:100.000 - 1992
- CODEPLAN – Projeto SICAD: sistema cartográfico do Distrito Federal. Brasília – 1976 – 213 p.
- CODEPLAN. Anuário Estatístico 2000. Características Demográficas. Brasília:CODEPLAN, 2000.
- COIMBRA, A.R.S.R. Balanço hídrico preliminar do Distrito Federal. In: Inventário Hidrogeológico do Distrito Federal, GDF, CAESB: Brasília, DF. 1987. p.50-78.
- CONAMA 2005. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- COSTA, Lúcio. Relatório do Plano Piloto de Brasília. Elaborado pelo ArPDF, CODEPLAN, DePHA. Brasília: GDF, 1991.
- CUNGE, J. A. e HOLLY Jr, F. M. (1980). Practical Aspects of Computational River Hydraulics. Pitman Publishing Limited. Great Britain.
- DARDENNE, M. A. Zonação tectônica na borda ocidental do Cráton São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, 1978, Recife. Anais... Recife:SBG, 1978, p. 299-308.
- DISTRITO FEDERAL (1) Diagnóstico Preliminar dos Parcelamentos Urbanos Informais no DF. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação. Brasília, 2006.
- DISTRITO FEDERAL (2) Plano Urbanístico de Regularização – Região Administrativa de Sobradinho RA-V. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação. Apresentação de Power Point (pps). Brasília, junho 2004.
- DISTRITO FEDERAL. (2004) Plano Urbanístico de Regularização – Sobradinho: Fazenda Paranozinho e Entorno. Apresentação PPS. SEDUH e SUPAR, Brasília.
- DISTRITO FEDERAL. (2008) Anel de Atividades: Sobradinho. Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – SEDUMA, Brasília.
- DISTRITO FEDERAL. (2008) Sistema de Transporte de Passageiros do Eixo Sul do Distrito Federal. Apresentação PPS com parte do plano Brasília Integrada. Brasília.
- DOYLE, Patrícia Colela. Comercialização de Habitações Populares em Brasília. in Moradia e Exclusão. org. Aldo Paviani, Brasília: Ed. UnB, 1996.

- EITEN, G. Delimitação do conceito de Cerrado. *Arquivos do Jardim Botânico*, v.21, p.125-134, 1977.
- EITEN, G. Formas fisionômicas do Cerrado. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 2, p.139-148, 1979.
- EMBRAPA, 1978. Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Distrito Federal. *Boletim Técnico*, 53. Rio de Janeiro.
- EMBRAPA, 1982. O Clima da Região dos Cerrados em Relação à Agricultura.
- EMBRAPA, 2006. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ª edição.
- EMBRAPA. Mapa Pedológico Digital – SIG, Atualizado do Distrito Federal-DF e
- ENGEVIX (1994), "Revisão e Atualização das Diretrizes Gerais de Uso da Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu", Brasília.
- ESPÍRITO-SANTO, F.D.B. et al. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana no campus da Universidade Federal de Lavras, MG. *Acta botanica brasílica*, v.16, n.3, p.331-356, 2002.
- FARIA, A. Estratigrafia e Sistemas Depositionais do Grupo Paranoá nas áreas de Cristalina, Distrito Federal e São João da Aliança - Alto Paraíso de Goiás. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências, Universidade de Brasília. 1995. 199p.
- FARRET, Ricardo Libanes. O Estado, a questão territorial e as bases da implantação de Brasília. In *Brasília, Ideologia e Realidade: Espaço Urbano em Questão*. org. Aldo Paviani. São Paulo: Projeto, 1985.
- FELFILI, J. M.; HARIDASSAN, M.; MENDONÇA, R. C.; FILGUEIRAS, T. S.; SILVA JÚNIOR, M. C. & REZENDE, A. V. 1994. Projeto Biogeografia do Bioma Cerrado: Vegetação e Solos. *Cadernos de geociências do IBGE*, Rio de Janeiro, 1994. 12: 75-166.
- FELFILI, J.M., MENDONÇA, R.C., WALTER, B.M.T., SILVA JÚNIOR, M.C., NÓBREGA, M.G.G., FAGG, C.W., SEVILHA, A.C. & SILVA, M.A. Flora fanerogâmica das Matas de Galeria e Ciliares do Brasil Central. In *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria* (J.F Ribeiro, C.E.L. Fonseca & J.C. Souza-Silva, eds).. EMBRAPA - CPAC, Planaltina. pp.143-185.
- FELFILI, J.M., SILVA-JUNIOR, M.C., FILGUEIRAS, T.S & NOGUEIRA, P.E. Comparasion of cerrado (sensu stricto) vegetation in Brasil Central. *Ciência e Cultura*, v. 50, n.4, p.237-243, 1998.
- FELFILI, J.M.; MENDONÇA, R.C.; MUNHOZ, C.B.R.; FAGG, C.W.; PINTO, J.R.R.; SILVA JÚNIOR, M.C. & SAMPAIO, J.C. Vegetação e Flora da APA Gama e Cabeça de Veado. In: FELFILI, J.M.; SANTOS, A.A.B. & SAMPAIO, J.C. *Flora e Diretrizes ao Plano de*

Manejo da APA Gama e Cabeça de Veado. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2004. 204p.

FERNANDES, R.A., LOUREIRO, C.O. Avaliação hidrogeológica da região entre os ribeirões do Torto e Sobradinho, às margens da BR-020, nordeste da cidade de Brasília – DF. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 13, Cuiabá, 2004. Anais.Cuiabá:ABAS, 2004. Disponível em CD-ROM.

FERREIRA, Ignez Costa Barbosa. O Processo de Urbanização e a Produção do Espaço Metropolitano de Brasília. In Brasília, Ideologia e Realidade: Espaço Urbano em Questão. org. Aldo Paviani. São Paulo:Projeto, 1985.

FINATEC, 2006. Processo Erosivos no Centro Oeste Brasileiro. Carvalho, J. P.; Sales, M. M.; Souza, N. M.; Melo, M. T. S. (Org.).

FREITAS-SILVA, F. H. & CAMPOS, J. E. G. Geologia do Distrito Federal. In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. Brasília, IEMA – UnB. Relatório Técnico, 1998. v. I, Cap. I, p.1-78 .

FUCK, R. A. A Faixa Brasília e a compartimentação tectônica na Província Tocantins. In:Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, IV. Brasília, 1994. Anais. Brasília: SBG-DF/CO, p. 184-187.

GDF. Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal. Documento Técnico. Versão Final. Novembro / 2007.

GDF/CODEPLAN. Síntese de Informações Socioeconômicas do Distrito Federal. Brasília: Codeplan, 2006.

GDF/SEDUH. Diagnóstico Preliminar dos Parcelamentos Urbanos Informais no Distrito Federal. Brasília:GDF, 2006.

GDF/SVO. Plano Estrutural de Ordenamento Territorial – PEOT – Secretaria de Obras do Distrito Federal, 1975.

GDF/SVO. POUSO – Plano de Ocupação e Uso do Solo do Distrito Federal. Brasília, 1985.

GEPAFI. Programa de assentamento de favelas e invasões. Secretaria de Serviço Social, 1984 (mimeo).

GEPAFI. Referência para ação do Governo no setor habitação. Secretaria de Serviço Social, 1984 (mimeo).

GOLDER e FAHMA. Plano de Gerenciamento Integrado do Distrito Federal e Entorno. Relatório Temático Parcial 1, Volumes I e II: Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas. Brasília, DF, 2004

- GONZALES, Suely Franco Netto. O processo de urbanização e produção do espaço metropolitano de Brasília. In Brasília, Ideologia e Realidade: Espaço Urbano em Questão. org. Aldo Paviani. São Paulo:Projeto, 1985.
- GOUVÊA, Luiz Alberto. Brasília: A Capital da Segregação e do Controle Social: Uma Avaliação da Ação governamental na Área de Habitação. Dissertação de Mestrado/uNB, 1988.
- <http://clipping.planejamento.gov.br/Noticias.asp?NOTCod=227332>, acesso em 24 mai 2008
- <http://www.cnpd.gov.br/>, acesso em 05/11/2005
- [http://www.fgv.br/pesquisas/idx\\_fomento.asp](http://www.fgv.br/pesquisas/idx_fomento.asp), acesso em 22 fev 2008
- [http://www.revistanegocios.com.br/ver\\_noticias.asp?tp=1&cat=22&nt=163](http://www.revistanegocios.com.br/ver_noticias.asp?tp=1&cat=22&nt=163), acesso em 22 fev 2008
- <http://www.semarh.df.gov.br/semarh/site/cap06/06.htm>, acesso em 02 mar 2008
- IBGE. 2002. Árvores do Brasil Central: espécies da região geoeconômica de Brasília. Diretoria de Geociências – Rio de Janeiro. 3v.
- IVANAUSKAS, N.M., RODRIGUES, R.R. & NAVE, A.G. 1999. Phytosociology of the semi-deciduous seasonal forest fragment in Itatinga, São Paulo, Brazil. *Scientia Forestalis* 56: 83-99.
- JOKO, C.T. Hidrogeologia da cidade de São Sebastião-DF. Implicações para a gestão do sistema de abastecimento de água. Brasília: Universidade de Brasília, Instituto de Geociências, Dissertação de Mestrado, 159 p., anexos, 2002.
- JURINITZ, C.F. & JARENKOW, J.A. 2003. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26(4):475-487.
- LACERDA FILHO, J. V. Arcabouço Geotectônico de Goiás e Distrito Federal. In: Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal. LACERDA, REZENDE & SILVA (org.) Goiânia: CPRM, Convênio CPRM/METAGO/UnB. 1999. Cap.3, 19-30 p.
- LANNA, A. E. Manual MODHAC – Modelo Hidrológico Auto-Calibrável (versão 97, revisada em 1999). Porto Alegre: IPH - UFRGS, 1999.
- LORENZI, H. 1992. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, Vol. 1. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 368p.
- LORENZI, H. 2002. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, Vol. 2. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 384p.

- LOUSADA, E. Estudos geológicos e geofísicos aplicados à locação de poços tubulares profundos em aquíferos fraturados na região do Distrito Federal. Brasília-DF. 1999. 107f. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade de Brasília.
- MAIA, G.N. 2004. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo. D&Z Computação Gráfica e Editora. p. 413.
- MALAGUTTI, Cecília Juno. Loteamentos Clandestinos no DF: Legalização ou Exclusão? Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. UnB, 1997.
- MANTOVANI, W. & MARTINS, F.R. Florística do Cerrado na reserva biológica de Moji Guaçu, SP. *Acta Botanica Brasilica*, v. 7, n.1, p.33-60, 1993.
- MARTINS, C.R.; LEITE, L.L. & HARIDASAN, M. Capim-Gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.), Uma Gramínea Exótica que Compromete a Recuperação de Áreas Degradadas em Unidades de Conservação. *Revista Árvore*, Minas Gerais, v. 28, n. 5, p. 739-747, 2004.
- MENDONÇA, M.P. & LINS, L.V. (org.). Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais. Belo Horizonte: Biodiversitas e Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, 2000.
- MENDONÇA, R. C., FELFILI, J. M., B. M. T. WALTER, M. C. DA SILVA JR., A . V. REZENDE, T. S. FILGUEIRAS AND P. E. NOGUEIRA. 1998. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S.; ALMEIDA, S. (Eds.). *Cerrado Ambiente e Flora*. Planaltina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Cerrados, 1998. P.289–556.
- MUNHOZ, C. B. R. ; FELFILI, J. M. Composição florística do estrato herbáceo-subarbusivo em uma área de campo sujo na Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, v. 13, n. 1, p. 85-113, 2004.
- NASCIMENTO, A.R.T., FELFILI, J.M. & MEIRELLES, E.M. 2004. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta estacional decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(3): 659-669.
- NERI, Marcelo Côrtes (Coordenador). *A Nova Classe Média*. Fundação Getúlio Vargas / Centro de Políticas Sociais. Rio de Janeiro, 2008.
- NÓBREGA, G.G.N., RAMOS, A.V., SILVA JÚNIOR, M.C. 2001. Composição Florística e estrutura na mata de galeria do cabeça-de-veado no Jardim Botânico de Brasília. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, Brasília. v.8:44-65.
- NOVAES PINTO, M. Superfícies de Aplanamento do Distrito Federal. *Revista Brasileira de Geografia*, IBGE, Rio de Janeiro, 11 (21), p. 97-109, 1986.

- NOVAES PINTO, M. Superfícies de Aplanamento na Bacia do Rio São Bartolomeu, Distrito Federal/Goiás. *Revista Brasileira de Geografia*, IBGE, Rio de Janeiro, 48 (3), p. 237-257, 1986.
- NUNES, R.V.; SILVA JÚNIOR, M.C.; FELFILI, M.J.; WALTER, B.M.T. 2002. Intervalos de classe para abundância. Dominância e frequência do componente lenhoso do cerrado sentido restrito no Distrito Federal. *Revista Árvore*, 26(2):173-182.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 1995. Study of the origin central brazilian forests by the analysis of plant distribution patterns. *Edinburgh Journal of Botany* 52(2): 1-54.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2006. Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Lavras. Editora UFLA. 423p.
- PAVIANI, Aldo. Brasília, a metrópole em crise – ensaios sobre urbanização. Brasília: Ed. UnB, 1988.
- PENNA, Nelba Azevedo. Política Urbana: A ação do Estado no Distrito Federal. Brasília: UnB/FUB, 1991.
- PENNINGTON, R.T., PRADO, D.E. & PENDRY, C.A. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography* 27(2): 261-273.
- PRADO, D.E. & GIBBS, P.E. 1993. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. *Annals of Missouri Botanic Gardens* 80: 902-927
- QUINTO JUNIOR, Luiz de Pinedo & IWAKAMI, Luiza Naomi. O Canteiro de Obras da cidade planejada eo fator da aglomeração. In *A Conquista da Cidade*. org. Aldo Paviani. Brasília:UnB/FUB, 1991.
- RATTER, J.A., BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J.F. 2003. Analisis of the floristic composition of the brazilian cerrado vegetation III: Comparasion of the wood vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany*, v.60, n.1, p.57-109, 2003.
- RIBEIRO, Gustavo Sérgio Lins. Arqueologia de uma Cidade:Brasília e suas Cidades Satélites. *Espaço e Debates*, São Paulo, n ° 6, 1982.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.; ALMEIDA, S. (Eds.). *Cerrado Ambiente e Flora*. Planaltina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Cerrados, 1998. P.89-166.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. pp. 89-166. In *Cerrado ambiente e flora* (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds). Planaltina: EMBRAPA-CPAC.
- ROCHA, Julio César de As da. *Função Ambiental da cidade: direito ao meio ambiente*

- ROMANO, O., ROSAS, J.G.C. Água subterrânea para fins de abastecimento de água e irrigação no Distrito Federal. In: Congresso Brasileiro de Geociências, 24. 1970. Anais..., Brasília, SBG, 313-333.
- SANTOS, R.M.M., CADAMURO, A.L.M. Sistemas de abastecimento da CAESB com captações por poços tubulares profundos. In: Simpósio de Recursos Hídricos do Centro-Oeste, 3, 2004, Goiânia. Anais... Goiânia: maio, 2004. 18p. Disponível em CD-Room.
- SCARIOT, A & SEVILHA, A.C. 2005. Biodiversidade, estrutura e conservação de florestas estacionais decíduais no Cerrado. p. 121-139. In Cerrado: Ecologia, biodiversidade e conservação (A. Scariot, J.C. Souza-Silva & J.M. Felfili, orgs). Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- SCHOBENHAUS FILHO, C. et al. Geologia do Brasil. Texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais. Escala 1:2.500.000. Brasília: DNPM, 1984.
- SEINFRA-DF/Consórcio GOLDER / FAHMA. Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal. Brasília, abril 2005.
- SILVA JÚNIOR, M.C. 1999. Composição florística, fitossociológica e estrutura diamétrica na mata de galeria do Monjolo, reserva ecológica do IBGE (Recor), DF. Brasília: Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer 4:30-45.
- SILVA JÚNIOR, M.C. 2005. 100 Árvores do Cerrado: Guia de campo. Ed. Rede de sementes do Cerrado. 278p.
- SILVA JÚNIOR, M.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., NOGUEIRA, P.E., REZENDE, A.V., MORAIS, R.O. & NÓBREGA, M.G.G. 2001. Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito federal: 21 levantamentos. In Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria (J.F Ribeiro, C.E.L. Fonseca & J.C. Souza-Silva, eds).. EMBRAPA - CPAC, Planaltina. pp.143-185.
- Silva, G. B. L. (2006). Avaliação Experimental sobre a Eficiência de Superfícies Permeáveis com Vistas ao Controle do Escoamento Superficial em Áreas Urbanas. Tese de Doutorado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos. Universidade de Brasília. Distrito Federal.
- SILVA, L.A. & SCARIOT, A. 2003. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em uma floresta estacional decidual em afloramento calcário (Fazenda São José, São Domingos, GO, Bacia do Rio Paranã). Acta Botanica Brasilica 17(2): 305-313.
- SILVA, M.A. & NOGUEIRA, P.E. Avaliação fitossociológica do estrato arbustivo-herbáceo em cerrado stricto sensu após incêndio acidental, no Distrito Federal, Brasil. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, v. 4, p.65-78, 1999.

- SILVEIRA, A. L. 2005. Desempenho de Fórmulas de Tempo de Concentração em Bacias Urbanas e Rurais. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Vol. 10 n. 1.
- Síntese do Texto Explicativo. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento,
- SNIS. 2007. Sistema Nacional de Informações em Saneamento. Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Ministério das Cidades. DF.
- SOUZA, J.S, ESPÍRITO-SANTO, F.D.B, FONTES, M.A.L, OLIVEIRA-FILHO, A.T & BOTEZELLI, L. 2003. Análise das variações e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. Revista *Árvore* 27(2): 185-206.
- SOUZA, M.T. Fundamentos para Gestão dos recursos hídricos subterrâneos do Distrito Federal. Brasília. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências. Universidade de Brasília. 2001. 94p.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2005. Botânica sistemática: guia ilustrado para a identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP.
- STANDARD METHODO FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTWATER – 20th E. Greenberg, Lenore S. Clesceri, and Andrew D. Eaton. American Public Health Association (APHA), American Water works Association (AWWA) and Water Environmental Federation (WEF) – Honover Maryland – USA. 1998.
- STUMPF, Ricardo & SANTOS, Zilda M. Habitação: novos enfoques e perspectivas. In *Moradia e Exclusão*. org. Aldo Paviani, Brasília: Ed. UnB, 1996.
- TERRACAP, 1995. Estudo de Impacto Ambiental da Expansão do Setor Oeste de Sobradinho, 75p. Brasília-DF.
- TRIVIÑOS, Augusto. Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais. São Paulo: Atlas, 1997
- Tucci, C. E. M.; Porto, R. L.. L. e Barros, M. T. 1995. Drenagem Urbana. ABRH/Editora da Universidade/UFRGS. Porto Alegre.
- W3TRÓPICOS” <<http://www.mobot.org>> acesso em: setembro de 2007.
- WAISELFISZ, Julio Jacobo et al. Relatório de desenvolvimento juvenil 2003. 2. edição. Brasília: Unesco, 2004.
- WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. Brasília: UnB, 2006. 373p. (Tese – Doutorado em Ecologia).
- ZOBY, J. L. G. Hidrogeologia de Brasília – DF: Bacia do Ribeirão Sobradinho. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, 1999.