

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação Geral

Zootecnista, Dra. Valéria Fernanda Saracura

Geólogo, MSc. e Doutorando Carlos Christian Della Giustina

Geo Lógica Consultoria Ambiental
Brasília, DF
2010

Sumário

1	RECURSOS HÍDRICOS DO JBB	1
1.1	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	1
1.1.1	Ribeirão Cabeça de Veado	1
1.2	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	5
1.2.1	Análise de Qualidade de Água Subterrânea	6
1.2.2	Avaliação dos Resultados	8
2	SOLOS	13
2.1	GEOLOGIA	13
2.1.1	Geologia Local	14
2.1.2	Geomorfologia	15
2.2	PEDOLOGIA	19
2.2.1	Latossolos	20
2.2.2	Cambissolo	22
2.2.3	Solos Aluviais	23
2.2.4	Plintossolo	24
2.2.5	Neossolo	25
2.2.6	Gleissolo Melânico	26
2.2.7	Organossolo	27
2.3	SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO	28
3	ATMOSFERA - ASPECTOS CLIMÁTICOS	29
3.1	PLUVIOMETRIA	29
3.2	TEMPERATURA	30
3.3	VENTOS	31
3.4	UMIDADE RELATIVA DO AR	34
3.5	EVAPORAÇÃO	34
3.6	EVAPOTRANSPIRAÇÃO	35
3.7	NEBULOSIDADE	35
3.8	INSOLAÇÃO TOTAL	36
3.9	QUALIDADE DO AR	37
3.9.1	Particulados	37
3.9.2	Gases	37
3.9.3	Líquidos	38
3.9.4	Fontes de Poluição do Ar	38
3.9.5	Indicadores da Qualidade do Ar	38

Plantas-----	38
Tempo -----	39
4 PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO-----	40
4.1 OBJETIVO-----	40
4.2 DOCUMENTOS APLICÁVEIS-----	40
4.2.1 Legislação Federal-----	40
4.2.2 Legislação Distrital-----	40
4.3 APRESENTAÇÃO-----	41
4.3.1 Estudo Estratégico da Região -----	41
4.3.2 Caracterização das Regiões Vulneráveis -----	42
4.3.3 Caracterização das Instalações -----	43
4.4 O CLIMA CORRELACIONADO AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS-----	43
4.4.1 Maiores Temperaturas-----	44
4.4.2 Efeito Antrópico no Clima Do DF-----	45
4.4.3 Conclusões -----	46
4.5 PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS-----	47
4.5.1 Aceiramentos -----	47
4.5.2 Combate a Incêndios-----	49
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	52
6 ANEXOS-----	53

Lista de Figuras

<i>Figura 1 – Localização das 4 captações da CAESB no ribeirão Cabeça de Veado.</i>	<i>1</i>
<i>Figura 2 - Barragem para Captação de Água Cabeça de Veado I</i>	<i>2</i>
<i>Figura 3 – Canal de Derivação na Captação de Água Cabeça de Veado I</i>	<i>2</i>
<i>Figura 4 – Barragem e Canal de Derivação para Captação de Água Cabeça de Veado II</i>	<i>3</i>
<i>Figura 5 – Barragem e Canal de Derivação para Captação de Água Cabeça de Veado III</i>	<i>3</i>
<i>Figura 6 – Barragem para Captação de Água Cabeça de Veado IV</i>	<i>4</i>
<i>Figura 7 – Reservatório com Sedimentos na Captação de Água Cabeça de Veado IV</i>	<i>4</i>
<i>Figura 8 – Localização do piezômetro construído para coleta de água subterrânea para fins de análise de qualidade.</i>	<i>6</i>
<i>Figura 9 – Afloramento da unidade R3 no JBB.</i>	<i>15</i>
<i>Figura 10 – Detalhe de bloco de rocha da camada de quartzito fino da unidade R3.</i>	<i>15</i>
<i>Figura 11 – Relevo plano em região de chapada no interior do JBB (vista do mirante).</i>	<i>17</i>
<i>Figura 12 - Latossolo Vermelho encontrado nas áreas regiões planas da poligonal.</i>	<i>21</i>
<i>Figura 13 – Latossolo Vermelho amarelo observado principalmente na cor dos cupinzeiros.</i>	<i>21</i>
<i>Figura 14 - Cambissolos associados ao metarritmito arenoso (MNPr3) do Grupo Paranoá.</i>	<i>22</i>
<i>Figura 15 – Antiga cascalheira localizada na região oeste do JBB.</i>	<i>23</i>
<i>Figura 16 – Solos aluviais na margem do ribeirão Cabeça de Veado.</i>	<i>24</i>
<i>Figura 17 – Superfície do plintossolo localizado na região sudoeste do JBB.</i>	<i>25</i>
<i>Figura 18 – Neossolo observado próximo à vertente do ribeirão Cabeça de Veado localizada no interior do JBB.</i>	<i>26</i>
<i>Figura 19 – Gleissolo melânico encontrado nas margens do ribeirão Cabeça de Veado.</i>	<i>27</i>
<i>Figura 20 – Organossolo encharcado no interior da poligonal do JBB.</i>	<i>27</i>
<i>Figura 21 - Distribuição anual dos totais mensais para o Distrito Federal (Brasília: 1963-1990).</i>	<i>29</i>
<i>Figura 22 - Isoietas do Distrito Federal (Fonte: IEMA, 1999).</i>	<i>30</i>
<i>Figura 23 - Nebulosidade no Distrito Federal.</i>	<i>36</i>
<i>Figura 24: - Insolação total no Distrito Federal.</i>	<i>36</i>
<i>Figura 25 – Temperatura.</i>	<i>44</i>
<i>Figura 26 – Maiores temperaturas.</i>	<i>44</i>
<i>Figura 27 - Mapa de ocupação do solo JBB e EJBB (pressão urbana).</i>	<i>45</i>
<i>Figura 28 – Áreas Queimadas.</i>	<i>46</i>
<i>Figura 29 – Secas do DF.</i>	<i>46</i>
<i>Figura 30 – Áreas queimadas e piores secas.</i>	<i>47</i>
<i>Figura 31 – Mapa da área.</i>	<i>49</i>

Lista de Tabela

<i>Tabela 1 – Principais Resultados de IQA</i>	4
<i>Tabela 2 - Resumo da classificação dos Domínios, Sistemas/Subsistemas aquíferos do DF, com respectivas vazões médias.</i>	5
<i>Tabela 3 - Valores obtidos para os pontos avaliados neste estudo e valor de referência.</i>	7
<i>Tabela 4 - Geomorfologia da região do Distrito Federal.</i>	17
<i>Tabela 5 - Domínios e unidades geomorfológicas do Distrito Federal (Novaes Pinto, 1994).</i>	18
<i>Tabela 6 – Tipos de solo</i>	20
<i>Tabela 7 - Totais mensais de Precipitação Pluviométrica da estação do INMET, em milímetros.</i>	29
<i>Tabela 8- Comportamento da temperatura média, mínima e máxima mensais da estação do INMET.</i>	30
<i>Tabela 9 - Direção dos Ventos no DF.</i>	31
<i>Tabela 10 - Normais de umidade relativa do ar média em porcentagem da estação do INMET.</i>	34
<i>Tabela 11 - Normais de evaporação total mensal, em milímetros, para a estação do INMET. Os valores apresentados foram obtidos de evaporímetros tipo Tanque Classe “A” e desta forma foram corrigidos de acordo com os coeficientes mensais</i>	35
<i>Tabela 12 - Normais de insolação total (horas e décimos) para estação Brasília.</i>	36

TOMO 3 – TEMAS DO MEIO FÍSICO

Equipe Técnica da Geo Lógica

Recursos Hídricos e Solos

Geóloga, mestranda Poliana Marcolino Corrêa

Geólogo, MSc. e Doutorando Carlos Christian Della Giustina

Geólogo MSc. Marcelo Pedrosa Pinelli

Atmosfera

Geóloga, mestranda Poliana Marcolino Corrêa

Geólogo, MSc. e Doutorando Carlos Christian Della Giustina

Geólogo MSc. Marcelo Pedrosa Pinelli

Gestor Ambiental Alex Amorim

1 RECURSOS HÍDRICOS DO JBB

1.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

A área do Jardim Botânico de Brasília está inserida na bacia hidrográfica do Lago Paranoá e na unidade hidrográfica de mesmo nome (SEMATEC/CODEPLAN, 1994), conforme indicado no Tomo 5 – Mapa Hidrográfico. O único curso d'água é o ribeirão Cabeça de Veado e está localizado na porção sudoeste da poligonal, compondo o limite entre o Jardim Botânico e a Estação Ecológica com extensão de aproximadamente 2.500 metros. Uma de suas nascentes encontra-se dentro da área do Jardim Botânico de Brasília.

O ribeirão Cabeça de Veado é um dos grandes tributários que alimentam as águas do Lago Paranoá, sendo por isso de fundamental importância a conservação de sua microbacia. Somente a poligonal do Jardim Botânico de Brasília, com área aproximada de 600 ha, corresponde a 2% da área da unidade hidrográfica Lago Paranoá, que é de quase 28.000 ha.

1.1.1 Ribeirão Cabeça de Veado

O ribeirão Cabeça de Veado possui três nascentes principais e quatro captações da CAESB, conforme Figura 1.

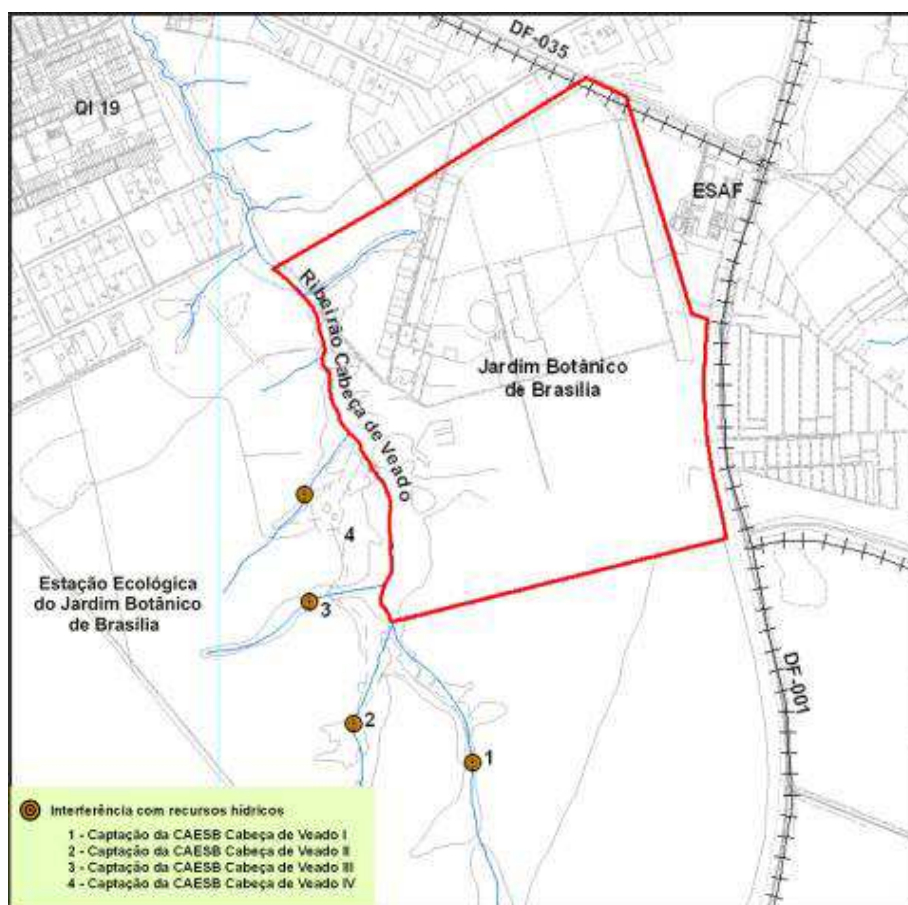


Figura 1 – Localização das 4 captações da CAESB no ribeirão Cabeça de Veado.

As captações seguem, de maneira geral, o mesmo padrão com barramento na forma de vertedor afogado, com canal de derivação retangular em uma das margens, canal revestido em concreto e descarga fundo (sempre fechada). Em nenhuma das barragens são encontrados instrumentos de medição de vazão e dispositivo para auxiliar no transporte da fauna aquática de jusante para montante.

A utilização de instrumento medidor de vazão é imprescindível, uma vez que se faz necessária a avaliação da vazão ecológica remanescente nos períodos de estiagem, a fim de manter o equilíbrio da fauna e flora com escoamento fluvial após o barramento.

Quanto à questão de dispositivo de auxílio de transporte da fauna aquática, de jusante para montante da barragem, deverá ser indicada após a realização de estudos específicos.

Conforme informações da Agência Reguladora de Água e Saneamento - ADASA, as quatro captações de água da CAESB no ribeirão Cabeça de Veado foram outorgadas pela Portaria nº 567 de 15/12/1995, com validade de 30 anos para retirada de 0,174 m³/s de água. Segundo o mesmo órgão, tramita processo em que a CAESB solicita modificações das outorgas concedidas (Plano de Manejo da Estação Ecológica do Jardim Botânico, 2009).

O braço Cabeça de Veado I possui área de drenagem até a captação da CAESB de 8,4 km² e vegetação em bom estado de conservação. A Figura 2 e a Figura 3 apresentam a barragem e o canal de derivação que segue para a estação de tratamento, localizada nas proximidades da captação Cabeça de Veado IV.



Figura 2 - Barragem para Captação de Água Cabeça de Veado I



Figura 3 – Canal de Derivação na Captação de Água Cabeça de Veado I

O braço Cabeça de Veado II possui área de drenagem de 4,4 km² e vegetação em bom estado de conservação. A Figura 4 apresenta a barragem e o canal de derivação que segue para a estação de tratamento, localizada nas proximidades da captação Cabeça de Veado IV.



Figura 4 – Barragem e Canal de Derivação para Captação de Água Cabeça de Veado II

O braço Cabeça de Veado III possui área de drenagem de 1,5 km² e vegetação em bom estado de conservação. A Figura 5 apresenta a barragem e o canal de derivação que segue para a estação de tratamento, localizada nas proximidades da captação Cabeça de Veado IV.



Figura 5 – Barragem e Canal de Derivação para Captação de Água Cabeça de Veado III

Após a confluência dos três braços principais do Córrego Cabeça de Veado, tem-se a captação IV, que possui barragem de maiores dimensões, assim como o reservatório de acumulação de água e a estação elevatória de água bruta.

A área de drenagem até a captação IV é de 21,5 km². Visita técnica realizada em 2009 durante a realização do Plano de Manejo da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília verificou a ocorrência de grande volume de sedimentos na área do reservatório, formando espécies de “ilhas” no seu interior.

Tal fato implica na queda da qualidade da água dessa captação em períodos de chuvas, como pode ser observado nos resultados de índice de qualidade de água - IQA da Tabela 1.

A CAESB (2006) apresenta os principais resultados de IQA bimestrais nas captações Cabeça de Veado I, II, III e IV, as quais são resumidas na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 – Principais Resultados de IQA

Mês	IQA			
	C. Veado I	C. Veado II	C. Veado III	C. Veado IV
Fev/06	82,0	82,9	81,7	80,7
Abr/06	84,5	83,6	83,2	70,0
Jun/06	82,7	82,2	81,0	80,6
Ago/06	85,5	84,1	82,2	78,4
Out/06	81,7	80,2	75,5	77,9
Dez/06	73,5	76,2	79,6	76,7

A estação elevatória possui bombas centrífugas, que encaminham a água bruta até a estação de tratamento, situada próxima, porém em cota altimétrica superior.

Não foram obtidas informações quanto ao tratamento e a destinação final das águas de lavagem dos filtros rápidos da estação de tratamento. O tratamento e o destino dessa água de lavagem devem ser investigados com cautela, pois possui resíduos da etapa de coagulação (possível presença de metais pesados).

A Figura 6 e a Figura 7 apresentam a barragem e o reservatório da captação Cabeça de Veado IV.



Figura 6 – Barragem para Captação de Água Cabeça de Veado IV



Figura 7 – Reservatório com Sedimentos na Captação de Água Cabeça de Veado IV

Não existe uma estação fluviométrica do tipo padrão clássico em nenhuma das captações da CAESB. As leituras linimétricas são realizadas de forma precária por meio de um tubo de ferro graduado. Mesmo assim, as informações

coletadas pela CAESB, tanto de fluviometria, quanto de pluviometria, não são disponibilizadas para a administração do JBB. Esses dados são importantes para acompanhar a variação pluviométrica e fluviométrica na região, servindo como subsídio para pesquisas científicas e atividades de monitoramento da qualidade ambiental.

1.2 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Em relação à hidrogeologia, Campos & Freitas-Silva (1998) apresentam o comportamento dos sistemas no Distrito Federal divididos em dois domínios bastante distintos: as águas subterrâneas rasas e as águas subterrâneas profundas, respectivamente, atribuídas aos aquíferos dos domínios Poroso e Fraturado (Tabela 2). As águas subterrâneas rasas (Domínio Poroso) estão contidas no manto de cobertura que recobre as rochas metamórficas, as quais compõem o Domínio Aquífero Fraturado.

Tabela 2 - Resumo da classificação dos Domínios, Sistemas/Subsistemas aquíferos do DF, com respectivas vazões médias.

AQUÍFERO (Sistema/Subsistema)	MÉDIAS DAS VAZÕES (L/h)
AQUÍFEROS DO DOMÍNIO POROSO	
SISTEMAS P ₁ , P ₂ , P ₃ e P ₄	< 800
AQUÍFEROS DO DOMÍNIO FRATURADO	
SISTEMA PARANOÁ	
Subsistema S/A	12.500
Subsistema A	4.000
Subsistema Q ₃ /R ₃	12.000
Subsistema R ₄	6.000
Subsistema PPC	9.000
SISTEMA CANASTRA	
Subsistema F	7.500
Subsistema F/Q/M	33.000
SISTEMA BAMBUÍ	5.500
SISTEMA ARAXÁ	3.000

Fonte – Campos & Freitas-Silva (1998).

A região está localizada sobre o domínio poroso P1, definido por elevadas taxas de transmissividade e condutividade hidráulica, características diretamente relacionadas ao latossolo de textura arenosa derivado da unidade R3 (Tomo 5 - Mapa Hidrogeológico). O manto de cobertura desempenha um importante papel na hidrogeologia local por apresentar boa porosidade e permeabilidade, além de propiciar as condições favoráveis à infiltração da água da chuva.

Os baixos valores de vazão estão relacionados a este domínio, pois o mesmo é responsável pela recarga do aquífero fraturado no domínio das águas subterrâneas profundas e manutenção das vazões das drenagens superficiais no período seco (maio a setembro).

O domínio fraturado é representado pelo subsistema Q3/R3, que possui características hidrodinâmicas anisotrópicas e heterogêneas tanto lateral quanto verticalmente. Este sistema de aquífero é considerado o melhor no Distrito Federal, com vazões médias da ordem de 10 a 12 m³/h (Campos & Freitas-Silva, 1998), devido a presença de estruturas de falhas e fraturas não preenchidas de dimensões centimétricas e da alta frequência, observadas em diversos pontos de afloramento destas unidades no Distrito Federal.

1.2.1 Análise de Qualidade de Água Subterrânea

Com o intuito de verificar a qualidade das águas subterrâneas foi realizada a construção de um poço piezométrico para coleta de água do lençol freático. A sondagem foi realizada no interior do JBB, próximo ao seu limite sudeste, conforme observado na Figura 8.



Figura 8 – Localização do piezômetro construído para coleta de água subterrânea para fins de análise de qualidade.

Os resultados obtidos para os parâmetros acima estão apresentados na Tabela 3. As análises completas encontram-se no Anexo I.

Tabela 3 - Valores obtidos para os pontos avaliados neste estudo e valor de referência.

PARÂMETRO	VMP	Piezômetro
Parâmetros Microbiológicos		Resultado
NMP de coliformes totais	NE	93 NMP/100mL
NMP de coliformes termotolerantes	1000/100mL	< 3,0 NMP/100mL
Parâmetros Físico- Químicos	VMP	Resultado
pH	6,0 a 9,0	6,830
Condutividade (µS/cm)	NE	119,700
Temperatura (°C)	NE	18,0
Nitrito (mg/L N)	1,000	0,049
Nitrato (mg/L N)	10,000	1,281
Nitrogênio Total (mg/L)	2,2	4,000
Amônia (mg/L de NH ₃)	NE	ND
Cálcio (mg/L)	NE	9,560
Magnésio (mg/L de Mg)	NE	0,910
Sódio (mg/L)	NE	6,320
Ferro Total (mg/L)	NE	2,573
Cobre Total (mg/L)	NE	< 0,003
Zinco (mg/L)	5	0,008
Potássio (mg/L)	NE	5,890
Sulfato (mg/L)	250	6,000
Cloretos (mg/L)	250	12,721
Fósforo (mg/L)	0,15	1,050
Demanda Química de	NE	0,850

Oxigênio (DQO) (mg/L)		
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (mg/L)	10	11,500
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Não Inferior a 4,00	8,760

VMP: Valor Máximo Permitido. **UFC:** Unidade Formadora de Colônia. **ND:** Não Detectado. **NE:** Não Estabelecido. **NMP:** Número Mais Provável. **SC:** Subcontratação. **<3,0 NMP/100mL:** Limite de detecção do método utilizado.

1.2.2 Avaliação dos Resultados

Cálcio: As principais fontes de cálcio são os minerais plagioclásios cálcicos, calcita, dolomita, apatita, entre outros. Ocorre nas águas na forma de bicarbonato e sua solubilidade é função da quantidade de gás carbônico dissolvido. O cálcio é o principal elemento responsável pela dureza de uma água. Os valores obtidos para a área são inferiores a 10 mg/L.

Condutividade: A condutividade é uma expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica. Depende das concentrações iônicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água, e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes. Em geral, níveis superiores a 100 $\mu\text{S/cm}$ indicam ambientes impactados. A condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes. À medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, a condutividade da água aumenta. Altos valores podem indicar características corrosivas da água. No ponto de amostragem foi detectado valor superior a 100 $\mu\text{S/cm}$ tido como parâmetro não oficial de qualidade (não está previsto em legislação). Este valor é indicado como critério a partir do conhecimento da característica das águas do DF que, quando em condições naturais, apresentam valores sempre inferiores.

pH: Este parâmetro define o caráter ácido, básico ou neutro de uma solução. É responsável por alterar o sabor da água e por ser fundamental para o equilíbrio e desenvolvimento de microrganismos aquáticos. O ponto coletado mostra-se ligeiramente básico.

Oxigênio Dissolvido (OD): Os níveis de oxigênio dissolvido tem papel determinante na capacidade de um corpo d'água natural manter a vida aquática. Uma adequada provisão de oxigênio dissolvido é essencial para a manutenção dos processos naturais de autodepuração em sistemas aquáticos e estações de tratamento de esgotos. Através de medição do teor de oxigênio dissolvido, podem ser avaliados os efeitos dos resíduos oxidáveis sobre as águas receptoras e sobre a eficiência do tratamento dos esgotos, durante o processo de oxidação bioquímica. Para o ponto avaliado esse valor encontra-se de acordo com a legislação vigente, ou seja, não inferior a 4,00 mg/L.

Demanda Química de Oxigênio (DQO) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO): A DQO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica através de um agente químico. Um valor de DQO alto indica uma grande concentração de matéria orgânica e baixo teor de oxigênio. Representa a matéria orgânica total presente na amostra.

A DBO representa a quantidade de oxigênio consumida para decomposição da matéria orgânica biodegradável. Representa a matéria orgânica facilmente biodegradável, em período inferior a 5 dias.

Os valores obtidos para esses parâmetros mostram valores igual ou inferiores a 0,85 mg/L para DQO e 11,5 mg/L para DBO. Esses números indicam haver pouca matéria orgânica dissolvida.

Fósforo Total: A origem natural deste elemento esta associada à decomposição da rocha matriz. Em áreas rurais, pode estar associado ao uso de fertilizantes. O ponto amostrado apresenta valor superior ao permitido, com 1,05 mg/L.

Cloreto: Um aumento no teor de cloretos na água é indicador de uma possível poluição por esgotos (através de excreção de cloreto pela urina) ou por despejos industriais. O valor obtido para esse parâmetro é de 12,721 mg/L, valor muito abaixo do estabelecido pela legislação (250 mg/L) como de aceitação para consumo humano.

Ferro Total: Ocorre nas águas principalmente devido à contribuição mineral. Normalmente apresenta valores mais elevados nas estações chuvosas, devido à contribuição de processos erosivos superficiais. A atividade de mineração e metalurgia representa as ações antrópicas com maior capacidade de contaminação neste elemento. A legislação brasileira não estabelece os limites permitidos para a concentração deste elemento dissolvido na água, entretanto foi detectado na análise realizada com valor de 2,573 mg/L.

Amônia: Substância tóxica, não persistente e não cumulativa e, sua concentração, que normalmente é baixa, não causa nenhum dano fisiológico aos seres humanos e animais. Não foi detectada a presença de amônia através do método padrão utilizado.

Coliformes: As bactérias do grupo coliforme são utilizadas como indicador biológico da qualidade das águas. A contaminação das águas por fezes humana e/ou animal pode ser detectada pela presença de bactérias do grupo coliforme. O grupo coliforme de bactérias se divide em: Coliformes Totais e Coliformes termotolerantes. O uso da bactéria coliforme fecal para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme "total", porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratífóide, desintéria bacilar e cólera. Os resultados obtidos mostram que não há indícios de alteração desses parâmetros na água subterrânea no ponto de amostragem.

Nitrito e Nitrato: O nitrito e o nitrato têm sido considerados contaminantes ambientais de larga expansão para corpos d'água, tanto subterrâneos como superficiais, em todo o mundo. O excesso desses íons em corpos d'água, resultante das atividades agrícolas - ou por mudanças demográficas - pode causar a eutrofização de ecossistemas. O conhecimento dos teores de nitrito e nitrato em amostras de água tem despertado grande interesse da sociedade, uma vez que, ultimamente, a presença desses íons em águas naturais tem aumentado significativamente, causando problemas ao meio ambiente e, conseqüentemente, à saúde humana. Quando presente no corpo humano, o nitrato pode ser reduzido a nitrito, através de mecanismos diversos, para, então, causar problemas à saúde humana. Os teores encontrados no piezômetro amostrado apresentaram-se bem abaixo dos valores estabelecidos pela legislação.

Sulfato: O sulfato é um dos íons mais abundantes na natureza. Em águas naturais, a fonte de sulfato ocorre através da dissolução de solos e rochas e pela oxidação de sulfeto. As principais fontes antrópicas de sulfato nas águas superficiais são as descargas de esgotos domésticos e efluentes industriais, podendo contaminar os mananciais subterrâneos. Nas águas tratadas é proveniente do uso de coagulantes. É importante o controle do sulfato na água tratada pois a sua ingestão provoca efeito laxativo. Já no abastecimento industrial, o sulfato pode provocar incrustações nas caldeiras e trocadores de calor. E na rede de esgoto, em trechos de baixa declividade onde ocorre o depósito da matéria orgânica, o sulfato pode ser transformado em sulfeto, ocorrendo a exalação do gás sulfídrico, que resulta em problemas de corrosão em coletores de esgoto de concreto e odor, além de ser tóxico. Foi detectada pelo análise da água do piezômetro a presença de sulfato (6 mg/L), entretanto, este valor encontra-se muito abaixo do permitido pela legislação, que é de 250 mg/L.

Cobre: As concentrações de cobre em águas naturais são, normalmente, bem menores que 0,020 mg/L. As fontes de cobre para o meio ambiente incluem corrosão de tubulações de latão por águas ácidas, efluentes de estações de tratamento de esgotos, uso de compostos de cobre como algicidas aquáticos, escoamento superficial e contaminação da água subterrânea a partir de usos agrícolas do cobre como fungicida e pesticida no tratamento de solos e efluentes, e precipitação atmosférica de fontes industriais. O valor obtido é inferior ao valor indicado, menor que 0,003 mg/L.

Magnésio: O magnésio é um elemento cujo comportamento geoquímico é muito parecido com o do cálcio e, em linhas gerais, acompanha este elemento. Diferentemente do cálcio, contudo, forma sais mais solúveis. Os minerais mais comuns fornecedores de magnésio para as águas subterrâneas são: biotita, anfibólios e piroxênios. Estes minerais são mais estáveis diante do intemperismo químico, do que os minerais fornecedores de cálcio, por isso seu teor nas águas subterrâneas é significativamente menor do que aquele. Em região de rochas carbonáticas, o mineral dolomita é um importante fornecedor de Mg. Nas águas subterrâneas ocorre com teores entre 1 e 40mg/L. O magnésio, depois do cálcio, é o principal responsável pela dureza das águas.

No ponto coletado, o valor encontrado apresenta-se bem abaixo do indicado, com 0,91 mg/L.

Sódio: O sódio é um elemento químico quase sempre presente nas águas subterrâneas. Seus principais minerais fonte (feldspatos plagioclásios) são pouco resistentes aos processos intempéricos, principalmente os químicos. Os sais formados nestes processos são muito solúveis. Nas águas subterrâneas o teor de sódio varia entre 0,1 e 100mg/L, sendo que há um enriquecimento gradativo deste metal a partir das zonas de recarga. A quantidade de sódio presente na água é um elemento limitante de seu uso na agricultura. Segundo a OMS, o valor máximo recomendável de sódio na água potável é 200mg/L.

A água amostrada apresentou valor de 6,32 mg/L e, apesar de não ter valor máximo permitido definido em legislação, encontra-se bem abaixo daquele indicado para potabilidade pela OMS.

Cobre: O cobre é um elemento que ocorre, em geral, em baixas concentrações na água subterrânea, devido sua pequena solubilidade. Nas águas superficiais são, normalmente, bem menores que 0,020 mg/L e nas águas subterrâneas é inferior a 1µg/L. A ingestão de altas doses pode acarretar, no homem, irritação e corrosão da mucosa, problemas hepáticos, renais, irritação do sistema nervoso e depressão. Os portadores da Doença de Wilson podem ser seriamente afetados pela presença de cobre na água. As atividades humanas responsáveis pela introdução de cobre na água são: corrosão de tubos de cobre e de latão por águas ácidas, algicidas, fungicidas usados na preservação da madeira e indústria de mineração, fundição, galvanoplastia e refino. Segundo a Resolução 20 do CONAMA, o teor máximo permitido em águas de abastecimento público é 0,5 mg/L. A água amostrada encontra-se, portanto, dentro do permitido com teor inferior a 0,003 mg/L.

Potássio: O potássio é um elemento químico abundante na crosta terrestre, mas ocorre em pequena quantidade nas águas subterrâneas, pois é facilmente fixado pelas argilas e intensivamente consumido pelos vegetais. Seus principais minerais fontes são: feldspato potássico, mica moscovita e biotita, pouco resistentes aos intemperismo físico e químico. Nas águas subterrâneas seu teor médio é inferior a 10mg/L, sendo mais frequentes valores entre 1 e 5mg/L. Apesar de não haver valor máximo estabelecido em legislação, o teor obtido na amostra de água coletada apresenta-se caracteristicamente comum para as águas do DF, com 5,89 mg/L.

Zinco: O zinco e seus compostos são muito usados na fabricação de ligas e latão, galvanização do aço, na borracha como pigmento branco, suplementos vitamínicos, protetores solares, desodorantes, xampus, etc. A presença de zinco é comum nas águas superficiais naturais, em concentrações geralmente abaixo de 10 µg/L e em águas subterrâneas ocorre entre 10-40 µg/L. Na água de torneira, a concentração do metal pode ser elevada devido à dissolução do zinco das tubulações. O zinco é um elemento essencial ao corpo humano em pequenas quantidades. A atividade da insulina e diversos compostos enzimáticos dependem da sua presença. O zinco só se torna prejudicial à saúde quando ingerido em concentrações muito elevadas, o que é extremamente raro, e, neste caso, pode acumular-se em outros tecidos do

organismo humano. Nos animais, a deficiência em zinco pode conduzir ao atraso no crescimento. O valor máximo permitido de zinco na água potável (Portaria 518) é de 5 mg/L. A água com elevada concentração de zinco tem aparência leitosa e produz um sabor metálico ou adstringente quando aquecida. O valor encontrado foi de 0,008 mg/L, portanto, muito inferior ao valor de referência.

2 SOLOS

2.1 GEOLOGIA

As seqüências de rochas do Distrito Federal estão inseridas na Faixa de Dobramentos Brasília, de idade Proterozóica, englobando um conjunto de unidades estratigráficas metassedimentares dobradas e metamorizadas pelo Ciclo Tectônico Brasileiro. Do ponto de vista regional, a área do Distrito Federal inclui quatro conjuntos litoestratigráficos pré-cambrianos. São os grupos: Paranoá, Canastra, Araxá e Bambuí.

A área do estudo está inserida no contexto do Grupo Paranoá (Tomo 5 – Mapa Geológico). Detalhes sobre a geologia do Distrito Federal em âmbito regional podem ser obtidos em (Faria, 1995) e Freitas-Silva & Campos (1999).

O Grupo Paranoá é composto por uma seqüência areno-argilo-carbonatada de idade Meso/Neoproterozóica (cerca de 1.100 a 900 milhões de anos). O empilhamento do Grupo Paranoá apresenta variações quando comparada às várias localidades de exposição da seqüência. Contudo, Faria (1995) propõe uma coluna integrada que pode ser correlacionada regionalmente na porção mais externa da Faixa Brasília.

As unidades são denominadas informalmente por letras-código da base para o topo: SM, R1, Q1, R2, Q2, S, A, R3, Q3, R4, PC. No DF afloram somente as unidades S, A, R3, Q3, R4 e PPC e as principais características dessas unidades são descritas a seguir:

- Unidade S: É representada por metassiltitos argilosos de aspecto maciço e cor cinza esverdeado. Para o topo são freqüentes as intercalações rítmicas de bancos centimétricos de quartzitos finos a médios com níveis milimétricos de materiais silticos e argilosos. São comuns as marcas onduladas, laminações plano-paralelas, laminações cruzadas e lentes arenosas nos níveis pelíticos. Na unidade S, localmente são comuns lentes de calcários e dolomitos estromatolíticos de dimensões variadas.
- Unidade A: Unidade constituída por ardósias cinza esverdeadas com cor de alteração vermelha característica. Neste litotipo são observadas duas foliações representadas por clivagens ardosianas penetrativas.
- Unidade R3: Unidade presente na área, corresponde a um metarritmito arenoso, caracterizado por intercalações de bancos decimétricos a métricos de quartzitos e materiais pelíticos, compostos por metassiltitos, metaargilitos e ardósias.
- Unidade Q3: Esta unidade é composta por quartzitos brancos, finos, bastante silicificados, ricos em estratificações cruzadas tabulares e do tipo espinha de peixe além de marcas onduladas assimétricas. Suas constatações estão vinculadas, principalmente, aos pequenos morrotes associados a cambissolos pedregosos situados na porção retrocitada.

- Unidade R4: metarritmito argiloso, composto por intercalações de materiais sílticos e argilosos além de delgados estratos de quartzitos finos rosados a avermelhados. Os níveis arenosos apresentam estruturas do tipo laminações cruzadas truncadas e hummockys.

- Unidade PPC: predominantemente pelítica com ardósias e metassiltitos cinza associados a lentes de mármore finos com estruturas algais tipo estromatólitos. São comuns leitos decimétricos a métricos lenticulares ou não, de quartzitos médios a grossos, apresentando tonalidades escuras.

2.1.1 Geologia Local

O Jardim Botânico de Brasília situa-se sobre a unidade MNPpr3 (R3), metarritmito arenoso, caracterizado pela alternância rítmica de camadas de quartzito e materiais pelíticos (metassiltitos e metargilitos), intercalados por camadas finas de cores variáveis (Freitas-Silva & Campos, 1999).

Os quartzitos apresentam intercalações com camadas de textura arenosa fina (Figura 9 e Figura 10) e argilitos de coloração avermelhada. Podem ocorrer com finas estratificações e localmente apresentam clivagem ardosiária típica.

Estruturalmente apresentam-se bastante dobrados em duas direções, compondo eixos com atitude em torno de norte-sul e leste-oeste, com mergulhos variáveis. A espessura das camadas pode variar desde centímetros a metros.

Os metassiltitos ocorrem intensamente intemperizados, compondo um conjunto bastante friável. Estruturalmente apresentam-se intensamente dobrados e geralmente associam-se às porções mais onduladas do relevo.

Os metargilitos ocorrem intercalados com metapsamitos representados por camadas de quartzito com espessura decimétrica variando entre 20-70 cm, podendo alcançar, localmente, espessuras métricas. Sua coloração predominante varia de branca a ocre e apresenta granulometria fina a média. Geralmente dão origem a solos arenosos que resgatam sua textura original.

As estruturas sedimentares do tipo estratificações plano-paralelas, marcas onduladas (simétricas e assimétricas, com cristas sinuosas ou paralelas), estratificações lenticulares e diques de areia são bastante frequentes na Unidade R3, enquanto as laminações, estratificações cruzadas, laminações truncadas por ondas, estratificações sigmoidais, hummockys e estratificações do tipo Swaley são mais raras (Faria, 1995).



Figura 9 – Afloramento da unidade R3 no JBB.



Figura 10 – Detalhe de bloco de rocha da camada de quartzito fino da unidade R3.

2.1.2 Geomorfologia

A geomorfologia é a característica física do terreno relacionada à forma e diretamente resultante da ação intempérica ao longo do tempo em conjunto com as características físico-químicas das rochas. Em geral, sua divisão é feita

em compartimentos de acordo com as características intrínsecas à cada área específica.

Dentre os fatores responsáveis pela evolução morfodinâmica do Distrito Federal, destacam-se o clima, o tipo de vegetação, a evolução dos perfis de alteração, a estruturação neotectônica, além de processos de etchiplanação.

As formações desses compartimentos foram cogenéticas e suas diferenças geomorfológicas obedeceram a um forte controle litoestrutural, como pode ser verificado nas relações das paisagens com as estruturas tectônicas brasileiras. Sobre os padrões estruturais do tipo domo e bacia formaram-se, respectivamente, as chapadas elevadas (nos flancos do domo) e os vales das grandes drenagens, moldados graças ao intemperismo diferencial atuante nas várias litologias.

Os estudos de geomorfologia da região do Distrito Federal contam com um importante acervo de trabalhos, entre os quais merecem destaque Maio (1986), Novaes Pinto (1986ab, 1987 e 1994ab), Novaes Pinto & Carneiro (1984) e Martins & Baptista (1998). A Tabela 4 mostra a evolução dos estudos referentes às compartimentações geomorfológicas para a região do DF.

A compartimentação adotada para este estudo tem como base os trabalhos clássicos de Novaes Pinto (1994), a qual identifica três macrounidades no DF: Região de Chapada, Área de Dissecação Intermediária e Região Dissecada de Vales (Tabela 5).

A região de chapada é caracterizada por cotas elevadas e padrão de relevo plano sustentado por quartzitos e metarritmitos arenosos do Grupo Paranoá.

Os solos predominantes são representados por latossolos espessos com estrutura granular que confere a esses solos boa condutividade hidráulica e baixa capacidade de retenção de água. Essas áreas são planas ou suavemente onduladas, características que, associadas ao tipo de solo e a litologia, favorecem a percolação das soluções aquosas, gerando um intemperismo químico intenso e profundo. Nessas áreas predominam os processos de pedogênese sobre os processos de erosão e deposição (Figura 11).



Figura 11 – Relevo plano em região de chapada no interior do JBB (vista do mirante)

As áreas de dissecação intermediária apresentam relevo suave ondulado e são recobertas por latossolos na sua maior extensão, sendo que os cambissolos ocorrem ao longo dos vales mais encaixados. Como na caso das chapadas, nesse compartimento prevalecem os processos de pedogênese sobre o transporte e a acumulação. A Depressão do Paranoá e o Vale do Rio Preto são os melhores exemplos desse compartimento.

As regiões de dissecação de vales correspondem às áreas com maior densidade de drenagens, as mais baixas cotas, com maior amplitude de relevo e recobertas, essencialmente, por cambissolo e neossolos. Os melhores exemplos da ocorrência deste compartimento no território do Distrito Federal são os vales dos rios São Bartolomeu e Maranhão, onde as litologias mais impermeáveis favorecem o desenvolvimento dos processos de transporte e acumulação sobre os de pedogênese.

Tabela 4 - Geomorfologia da região do Distrito Federal.

		King 1956	Ab'Saber 1964	Braun 1971	Novaes Pinto 1987,1994		Martins & Baptista 1998.
<i>Quaternário (Atual -2000)</i>	<i>Atual</i>	<i>Recente</i>	<i>Superfície Interplandítica</i>	<i>Velhas</i>	<i>Região Dissecada de Vale</i>	<i>Várzea atual</i>	<i>Planície</i>
	<i>Holoceno</i>					<i>Colúvios, Cascalheiras, Várzeas</i>	
	<i>Pleistoceno</i>	<i>Paraguaçu</i>				<i>Pediplanos, pedimentos, terraços, colúvios</i>	

Terciário (2000 anos -65ma)	Plioceno	Velhas		Sul Americana	Área de Dissecação Intermediária	Neogênica	Planaltos intermediários
	Oligoceno	Sul Americana			Região de	Paleogênica Superior	Em parte Chapadas Elevadas e em parte Planaltos intermediários
	Eoceno				Chapadas	Paleogênica Inferior	
	Paleoceno					Desnívelamento topográfico para E-SE	
Cretáceo	Superior	Pós-Gondwânica	Superfície Cimeira	Pós-Gondwânica		Extenso aplainamento regional	
(65-135ma)	Médio						
	Inferior	Gondwânica					
Jurássico/Triássico	Médio			Gondwânica			
(135-230ma)	Triássico Superior ao						
Paleozóico							
(230-570ma)							

Tabela 5 - Domínios e unidades geomorfológicas do Distrito Federal (Novaes Pinto, 1994).

Macrounidades	Unidades	Área (Km²)	%
Região de Chapada (A) 1.968 Km ² - 33,8%	Chapada da Contagem (A ₁)	1.028	17,7
	Chapada de Brasília (A ₂)	202	3,5
	Chapada do Pipiripau (A ₃)	445	7,7
	Chapada do divisor São Bartolomeu-Preto (A ₄)	188	3,2
	Chapada do divisor Descoberto-Alagado (A ₅)	105	1,8
Área de Dissecção Intermediária (B) 1.793 Km ² - 30,9%	Depressão do Paranoá (B ₆)	726	12,5
	Vale do Rio Preto (B ₇)	1.067	18,4
Região Dissecada de Vale (C) 2.053 Km ² - 35,5%	Do Curso Superior do Rio Maranhão (C ₈)	574	9,9
	Do Alto Curso do Rio São Bartolomeu (C ₉)	270	4,6
	Do Curso do Rio São Bartolomeu (C ₁₀)	608	10,5
	Do Alto Curso do Rio Descoberto (C ₁₁)	237	4,1

	Do Curso Superior do Rio Descoberto (C ₁₂)	270	4,6
	Do Alto Curso do Rio Alagado (C ₁₃)	94	1,6
TOTAL		5.814	100,0

O substrato litológico desempenha um notável controle na compartimentação e evolução morfodinâmica da paisagem. Todas as Chapadas elevadas são controladas pela presença de tipos petrográficos atribuídos às unidades R3 e Q3 do Grupo Paranoá. As Regiões de Dissecção Intermediárias são controladas por rochas pelíticas (e.x. Unidade das Ardósias e Grupo Bambuí). Os Vales Dissecados são condicionados por unidades muito impermeáveis, com pequena capacidade de infiltração e maior potencial erosivo, representados por rochas dos grupos Canastra, Araxá e Unidade Psamo Pelito Carbonatada do Grupo Paranoá. Rebordos e escarpas são controlados pela região de transição ou contato brusco entre litologias com alto contraste de erodibilidade, além de processos neotectônicos, policíclicos que atuaram pelo menos até Quaternário Inferior.

De acordo com a classificação realizada por Novaes Pinto (1994) para o Distrito Federal, a região do estudo localiza-se no contexto geomorfológico da região de chapada na maior parte da área e região de dissecção intermediária em direção à vertente do ribeirão Cabeça de Veado (Tomo 5 – Mapa Geomorfológico).

A região de chapada é caracterizada por relevo plano com declividades de até 10%. Esses valores são acentuados em direção às porções mais movimentadas do terreno (região de dissecção intermediária) em direção às margens do ribeirão, os quais chegam a valores de até 20%, conforme observado no Tomo 5 – Mapa de Declividade.

2.2 PEDOLOGIA

O solo corresponde ao elemento físico resultante de um conjunto de fatores que interagem de forma dinâmica no tempo, compreendendo a geologia (litologia e estrutura), o relevo, o clima, bem como as modificações resultantes da ação antrópica no presente. Desta forma, são comuns associações típicas em regiões restritas, como é o caso do Distrito Federal, onde a variação de um ou mais daqueles fatores implica na variação do solo.

Na elaboração deste estudo, foram consideradas as informações bibliográficas existentes sobre as condições gerais da área quanto ao clima, relevo, geologia, geomorfologia e vegetação, compiladas posteriormente com os dados obtidos em campo. Para a definição e descrição das classes de solo foram observados os critérios e análises físico-químicas constantes no livro Levantamento Semidetalhado dos Solos realizado pela Fundação Zoobotânica do Distrito Federal no ano de 1990 em toda a área do Jardim Botânico de Brasília, em escala 1:10.000 (Vide Mapa Pedológico no TOMO 5).

A partir da análise do material bibliográfico e dos trabalhos de campo foi possível cartografar oito tipos de solo, a saber: Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo, Neossolo, Gleissolo Húmico, Organossolo,

Plintossolo e Solos Aluviais, conforme a distribuição relativa de área apresentada na Tabela 6.

Tabela 6 – Tipos de solo

JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA	
SOLO	%
Latossolo Vermelho	59,72
Latossolo Vermelho-Amarelo	22,50
Cambissolo	5,70
Solos Aluviais	4,60
Plintossolo	3,00
Neossolo	2,30
Gleissolo Melânico	1,20
Organossolo	0,98
Total	100,0

2.2.1 Latossolos

O latossolo é a classe dominante em termos de representatividade de área. Corresponde a 82,2% do total da poligonal do JBB. Desse total, 59,72% são latossolos vermelhos e 22,5% são latossolos vermelho-amarelo (Figura 12 e Figura 13). Ocorrem associados a um relevo plano a suavemente ondulado de baixa declividade (< 10%). Vale ressaltar que a transição entre essas classes é gradativa e que em muitas vezes há ocorrência das duas classes associadas em um restrito espaço físico. A vegetação de cerrado, sentido restrito, é a fitofisionomia predominante sobre os latossolos, além do cerradão.



Figura 12 - Latossolo Vermelho encontrado nas áreas regiões planas da poligonal.



Figura 13 – Latossolo Vermelho amarelo observado principalmente na cor dos cupinzeiros.

Segundo o levantamento da Fundação Zoobotânica (1990), tanto o latossolo vermelho quanto o latossolo vermelho-amarelo, na região da JBB são distróficos, profundos (mais de 200 cm) e apresentam teor de argila entre 35 e 60%, configurando uma textura argilosa.

No JBB, o Latossolo Vermelho e o Vermelho-Amarelo apresentam pouca diferenciação de horizontes, apresentam baixa fertilidade natural, são muito porosos, bastante permeáveis, de bem a acentuadamente drenados. São fortemente ácidos e apresentam alta concentração de alumínio nos horizontes superficiais (Fundação Zoobotânica do Distrito Federal, 1990).

2.2.2 Cambissolo

Os Cambissolos são encontrados em áreas restritas, ora associados ao relevo plano, ora associados ao padrão suave ondulado (Figura 14). As porções de cambissolos mais representativas são encontradas na região do Mirante e na vertente do ribeirão Cabeça de Veado que nasce no interior do JBB. Representam quase 5,7% da poligonal.



Figura 14 - Cambissolos associados ao metarritmito arenoso (MNPr3) do Grupo Paranoá.

Os cambissolos apresentam profundidade entre 20 e 50 cm, são distróficos e com textura argilosa (entre 35 e 60% de argila), concrecionária e cascalhenta (Fundação Zoobotânica, 1990).

No JBB os cambissolos apresentam baixo teor de bases permutáveis (S) e, também, baixas a saturação de bases (V%) e a capacidade de trocas catiônicas (CTC). Localmente, como nas encostas do Córrego Cabeça de Veado, estão associados a Neossolos Litólicos (Fundação Zoobotânica do Distrito Federal, 1990).

É comum, na transição entre latossolos em cambissolos, a ocorrência de depósitos de laterita e, em função disso, são nessas áreas que se localizam a maioria das cascalheiras (Figura 15).



Figura 15 – Antiga cascalheira localizada na região oeste do JBB.

2.2.3 Solos Aluviais

Os Solos Aluviais são formados pelo transporte por meio aquoso de material rochoso, o qual é desagregado parcial ou totalmente e depositado quando a corrente sofre uma diminuição da velocidade formando os chamados aluviões. Ao longo do transporte o material é selecionado naturalmente em função de sua granulometria sendo encontrado, próximo às cabeceiras da drenagem material grosseiro, na forma de blocos e fragmentos da rocha fonte, e o material mais fino (argilas, siltes e areias) é levado a grandes distâncias mesmo após a diminuição da capacidade de transporte do curso d'água.

Os solos aluviais observados no JBB ao longo do ribeirão Cabeça de Veado e de seus tributários apresentam-se bastante heterogêneos tanto na sua forma (ora largos ora estreitos ao longo do ribeirão) quanto na textura, ocorrendo a mistura de fragmentos de rocha em meio a uma matriz arenosa, além da presença de matéria orgânica (Figura 16). Esses fragmentos são originários do metarritmito arenoso da unidade MNPpr3 do Grupo Paranoá, litologia em toda a área do JBB.

Os estudos realizados pela Fundação Zoobotânica (1990) indicaram que o horizonte A deste solo varia em torno de 35 cm de espessura, é rico em carbono orgânico e possui estrutura fortemente desenvolvida, quando granular e grumosa.

Os solos aluviais representam aproximadamente 4,6% da área total da poligonal do JBB e ocorre, geralmente, associada à mata ciliar.



Figura 16 – Solos aluviais na margem do ribeirão Cabeça de Veado

2.2.4 Plintossolo

Os plintossolos são solos minerais formados sob condições de hidromorfismo ou que, pelo menos, apresentam restrição temporária à percolação de água. Em geral, são moderada a imperfeitamente drenados e se caracterizam fundamentalmente por apresentar expressiva plintização com ou sem petroplintita ou horizonte litoplântico. Apresentam horizonte B textural sobre ou coincidentemente com o horizonte plântico, com um mínimo de 20% de plintita da área do horizonte ou sub-horizonte e tenha 15 cm ou mais de espessura.

Estes solos apresentam coloração bastante variável, com predomínio de cores pálidas acima do horizonte plântico, com ou sem mosqueados ou coloração variegada.

Os plintossolos ocorrem na porção sudoeste da poligonal do JBB onde o relevo passa de plano a suave ondulado, sob vegetação de campo cerrado e de mata (Figura 17), e correspondem a aproximadamente 3% da área total.



Figura 17 – Superfície do plintossolo localizado na região sudoeste do JBB.

2.2.5 Neossolo

Compreendem solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram, ainda, a modificações expressivas do material originário. Os Neossolos mantêm as características do próprio material originário, podendo ser justificada essa propriedade em função da resistência do material originário ao intemperismo correlacionado à composição química e a parâmetros, físicos como o relevo e o clima que podem impedir ou limitar a evolução desses solos.

São solos muito rasos, pouco desenvolvidos, não alagados, onde a rocha de origem está a menos de 50 cm da superfície (sem grandes alterações causadas pelas ações de intemperismo). Ocorre em aproximadamente 2,3% da área e desenvolve-se sobre as rochas da unidade metarritmito arenoso (MNPpr3) do grupo Paranoá, associando-se, ainda, aos cambissolos localizados nas porções leste e oeste da poligonal do JBB (Figura 18). Possui seqüência de horizontes A-C-R, onde R representa a rocha.



Figura 18 – Neossolo observado próximo à vertente do ribeirão Cabeça de Veado localizada no interior do JBB.

2.2.6 Gleissolo Melânico

Os gleissolos (antigo glei pouco húmico, denominação usada no levantamento da Fundação Zoobotânica em 1990), classe de solos hidromórficos de grande importância para a conservação dos recursos naturais, representam exultórios de aquíferos e tem função reguladora dos recursos hídricos.

A sensibilidade diante de pressões antrópicas, tais como pisoteamento e contaminação conferem aos gleissolos caráter especial. A suscetibilidade desses solos está relacionada à ocorrência do nível freático raso a aflorante e em função de sua composição textural argilosa, que restringe o fluxo hídrico. Normalmente são pouco profundos (menores que 1 metro) e estão associados a uma grande quantidade de matéria orgânica, daí denominados melânicos (devido à cor escura atribuída pela presença da matéria orgânica). O gleissolo melânico representa cerca de 1,2% da área total da poligonal da JBB (Figura 19).

Estão associados à drenagem e mata ciliar localizada na porção noroeste da poligonal, caracterizando-se por um horizonte A com mais de 20 cm de espessura, rico em matéria orgânica e em alguns locais chegando a ser turfoso. Os solos desta classe estão associados à permanente ou periódica saturação por água. A água pode estar estagnada ou fluir lateralmente no solo. Em ambas as situações, a água pode ascender até a superfície por capilaridade.



Figura 19 – Gleissolo melânico encontrado nas margens do ribeirão Cabeça de Veado.

2.2.7 Organossolo

São solos pouco evoluídos, constituídos por material orgânico em pelo menos 40 cm de espessura ou 75% de seu valor total. Apresentam horizonte O ou H hístico chegando a formar horizontes turfosos.

Os organossolos estão associados a regiões com saturação permanente ou temporária e a locais de vegetação densa. No JBB encontra-se restrito a uma pequena porção de área em uma vertente do ribeirão Cabeça de Veado, na parte oeste da poligonal e representam menos de 1% desta área (Figura 20).



Figura 20 – Organossolo encharcado no interior da poligonal do JBB.

2.3 SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO

A erosão consiste no processo de desprendimento e arraste das partículas do solo, ocasionado pela ação da água ou do vento. A erosão é também um processo natural relacionado à formação do relevo e dos solos, cuja intensidade pode ser aumentada a ponto de causar degradação ambiental.

A metodologia utilizada para a obtenção das classes de susceptibilidade consistiu na combinação de dados primários (obtidos a partir dos trabalhos de campo) com dados secundários existentes sobre o Jardim Botânico de Brasília. Desta forma, para a avaliação da susceptibilidade à erosão foram utilizados os seguintes parâmetros: tipo de solo, declividade, uso e cobertura vegetal.

A inferência espacial utilizada foi a Média Ponderada, baseada no conhecimento do analista, e que gera dados segundo a potencialidade à erosão em formato numérico. A análise desses parâmetros pode servir de subsídio para projetos de planejamento, gestão e recuperação de áreas degradadas.

Foram identificados 5 níveis de susceptibilidade à erosão, muito baixo, baixo, médio, alto, e muito alto, conforme ilustrado no Mapa de Susceptibilidade à Erosão (Tomo 5).

A integração dos parâmetros analisados resultou na caracterização de uma susceptibilidade à erosão muito baixa a baixa em mais de 80% da área, tendendo média em 9,3% em direção ao curso do ribeirão Cabeça de Veado e em locais cobertos por cambissolos e neossolos. Valores altos a muito altos são principalmente observados nas porções antropizadas e nas porções de declividade mais acentuadas no ribeirão e suas associações com solos aluviais, correspondendo a aproximadamente 10 % da área da poligonal do JBB.

3 ATMOSFERA - ASPECTOS CLIMÁTICOS

A avaliação climática aqui apresentada refere-se ao clima do Distrito Federal como um todo, do qual a área em estudo não difere. Os dados referem-se a uma série histórica contínua de 27 anos, o que é suficiente para a caracterização do clima e posterior monitoramento ambiental do local. Esse intervalo será considerado para todos os parâmetros climáticos descritos.

3.1 PLUVIOMETRIA

Em condições gerais, o clima da área corresponde ao clima do Distrito Federal, o qual se enquadra entre os chamados climas tropical de savana e temperado chuvoso de inverno seco, embora possa ser, genericamente, classificado como clima tropical. O clima predominante no Distrito Federal, segundo a classificação de Köppen, é “tropical de Savana”, com a concentração da precipitação pluviométrica no Verão. O regime de chuvas caracteriza a forte sazonalidade e apresenta duas estações bem definidas, o verão chuvoso e o inverno seco. A estação chuvosa começa em outubro e termina em abril, representando 84% da precipitação total anual. O trimestre mais chuvoso é de novembro a janeiro, sendo dezembro o mês de maior precipitação do ano. A estação seca vai de maio a setembro e o trimestre mais seco (junho/julho/agosto). Nesse período a precipitação é de apenas 2% do total anual (Tomo 5 – Mapa de Clima).

Os dados expressos na Tabela 7 e na Figura 21 mostram a distribuição pluviométrica apresentando um padrão típico da região centro-oeste do Brasil e do domínio morfoclimático dos cerrados.

Tabela 7 - Totais mensais de Precipitação Pluviométrica da estação do INMET, em milímetros.

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
(mm)	241.4	214.7	188.9	123.8	39.3	8.8	11.8	12.8	51.9	172.1	238.0	248.6

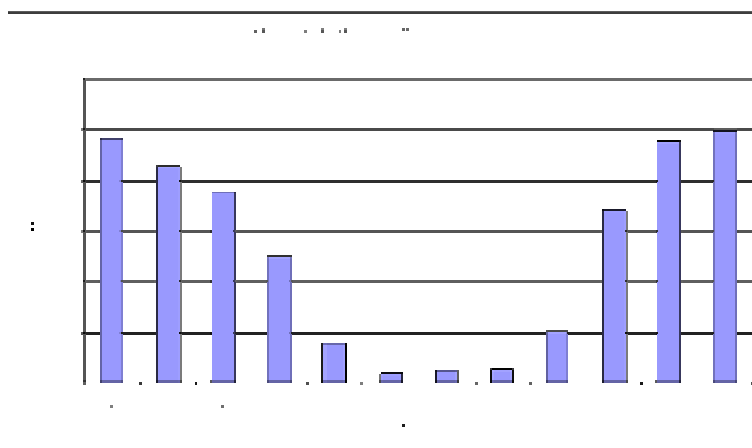


Figura 21 - Distribuição anual dos totais mensais para o Distrito Federal (Brasília: 1963-1990).

Os máximos de totais pluviométricos por dia são observados nos meses de março e novembro onde foram medidos maiores valores históricos. Este fenômeno está ligado aos picos de precipitação com recorrência de curto período (dois ou três anos), relativos ao início e fim do período de chuvas. No mês de novembro, quando as chuvas se iniciam, é comum a instalação de chuvas torrenciais com eventos superiores a 90 mm/dia, acompanhados de fortes ventos e descargas elétricas. O mesmo tipo de fenômeno é observado no mês de março, quando as chamadas chuvas de final do verão, apresentam uma forte componente torrencial. Este fenômeno é especialmente observado após longos períodos, de 15 a 20 dias, sem registros de precipitação.

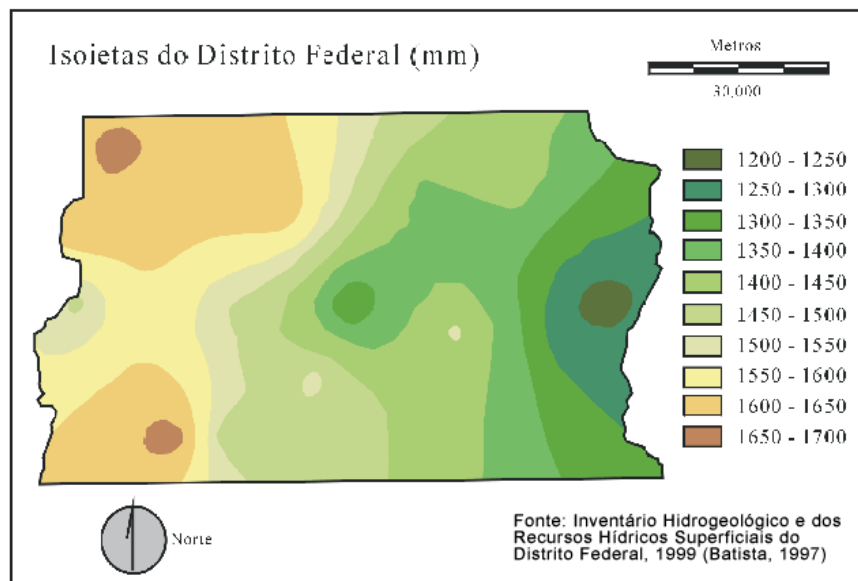


Figura 22 - Isoietas do Distrito Federal (Fonte: IEMA, 1999)

3.2 TEMPERATURA

A temperatura no Distrito Federal é influenciada basicamente pela altitude, o que controla inclusive a definição dos tipos climáticos da região. Em termos médios, o regime térmico oscila entre 19° a 22° C, dentro da faixa intertropical. A variação anual está relacionada com a posição da Terra em relação ao plano elipsoidal de translação, ou mais especificamente, às quatro estações do ano.

A Tabela 8 apresenta o comportamento das temperaturas médias, máximas e mínimas mensais da estação do INMET.

Tabela 8- Comportamento da temperatura média, mínima e máxima mensais da estação do INMET.

Mês	Jan.	Fev.	Mar	Abr	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Temp.Méd.	21.6	21.8	22.0	21.4	20.2	19.1	19.1	21.2	22.5	22.1	21.7	21.5
Temp.Max.	26.9	26.7	27.1	26.6	25.7	25.2	25.1	27.3	28.3	27.5	26.6	26.2
Temp.Min.	17.4	17.4	17.5	16.8	15.0	13.3	12.9	14.6	16.0	17.4	17.5	17.5

Conforme se pode analisar na Tabela 8, a temperatura média no Distrito Federal tende a um leve aumento de janeiro a março e decai até os meses de junho e julho, nos quais se registram os menores valores médios de temperatura. Com a chegada do mês de agosto, a temperatura tende a crescer atingindo seu ápice no mês de setembro quando há um novo declínio da temperatura média.

3.3 VENTOS

Embora o clima do Distrito Federal seja classificado como tropical, a percepção térmica das pessoas depende da combinação dos diferentes elementos climáticos, tais como: temperatura, umidade relativa, pressão do vapor, ventilação e radiação solar. Assim, a baixa umidade do ar no período seco, combinada com exposição prolongada ao Sol, provoca sensação de desconforto. Todavia, este desconforto é atenuado pela exposição aos ventos.

O regime sazonal do clima do Distrito Federal é controlado por massas de ar provenientes da zona tropical, com ventos dominantes da componente nordeste a leste, responsáveis pelo tempo seco no inverno. No verão, geralmente, os ventos vêm do quadrante norte de pequenas altitudes, que propiciam condições de estabilidade e tempo bom. Mudanças bruscas nessas condições ocorrem, geralmente, com a chegada de sistemas de circulação ou correntes perturbadas provenientes de oeste e nordeste, no final da primavera e no início do verão, cujos ventos provocam chuvas e trovoadas.

Normalmente, após a passagem da frente fria, o tempo se caracteriza por céu limpo, com baixa umidade específica do ar e declínio de temperatura, até a penetração das massas de ar tropical com ventos, moderadamente, quentes.

No período de inverno, caracterizado por estabilidade, ocorre a inversão térmica por radiação na camada inferior da atmosfera, responsável pela ocorrência de bruma seca, muitas vezes formando cenas espetaculares no céu de Brasília.

A direção predominante dos ventos no Distrito Federal foi obtida para a estação INMET e é demonstrada na Tabela 9.

Tabela 9 - Direção dos Ventos no DF.

JANEIRO

	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Velocidade média
9H	5	5	9	2	0	0	0	2	8	3,4
15H	4	2	11	2	0	0	1	1	10	3,5
21H	7	0	9	1	1	0	1	0	12	1,8

FEVEREIRO

	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Velocidade
--	---	---	----	---	----	---	----	---	----	------------

										média
9H	7	1	5	0	2	0	2	0	12	2,6
15H	3	4	2	1	3	0	4	3	9	3,8
21H	18	1	1	0	0	1	2	0	6	0,6

MARÇO

	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Velocidade média
9H	9	2	7	6	0	0	0	0	7	2,1
15H	3	1	9	3	6	0	2	0	7	2,7
21H	10	0	10	1	3	0	1	0	6	

ABRIL

	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Velocidade média
9H	9	2	12	6	1	0	0	0	0	2
15H	2	0	14	1	5	1	3	0	4	2,8
21H	9	0	12	3	4	0	2	0	0	1,5

MAIO

	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Velocidade média
9H	6	0	11	12	1	0	0	1	0	3
15H	6	2	10	2	6	0	1	1	3	2,4
21H	12	0	7	2	10	0	0	0	0	1,3

JUNHO

	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Velocidade média
9H	1	0	19	7	3	0	0	0	0	3,9
15H	4	0	14	4	5	2	1	0	0	2,7
21H	6	0	12	4	8	0	0	0	0	2

JULHO

	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Velocidade média
9H	8	0	13	10	0	0	0	0	0	3,2

15H	3	0	12	4	7	0	2	0	3	4,3
21H	12	0	9	3	7	0	0	0	0	1,3

AGOSTO

	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Velocidade média
9H	1	0	11	10	7	1	0	0	0	3,6
15H	3	0	7	5	12	0	3	1	0	3,1
21H	9	0	9	4	8	0	1	0	0	2,1

SETEMBRO

	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	velocidade média
9H	0	0	23	5	2	0	0	0	0	3,9
15H	0	0	15	3	11	0	1	0	0	4
21H	4	0	18	3	5	0	0	0	0	2,1

OUTUBRO

	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	velocidade média
9H	3	0	10	7	7	1	1	0	2	3,3
15H	4	5	9	2	4	0	3	1	3	3,1
21H	12	1	6	1	5	0	3	0	3	1,6

NOVEMBRO

	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Velocidade média
9H	9	3	8	1	5	0	2	0	2	3,1
15H	2	3	12	1	3	0	3	1	5	3,3
21H	15	0	2	1	5	1	2	1	3	1,4

DEZEMBRO

	C	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Velocidade média
9H	6	1	8	3	5	0	0	1	7	2,2
15H	2	1	7	1	2	1	3	1	13	3,4

3.4 UMIDADE RELATIVA DO AR

Um dos componentes do ar atmosférico é o vapor d'água, que representa o percentual relacionado à umidade de saturação que é função da temperatura da massa de ar naquele momento (massa de vapor de ar em gramas em um metro cúbico de ar). Isto é, para baixas temperaturas a massa de ar de saturação é baixa e para temperaturas maiores esta massa é maior (ex. para – 25°C a umidade de saturação é 0,705g; para 0°C a umidade de saturação é de 4,874 g e para 25°C a umidade de saturação é de 23,05g). Assim, quando se diz que em certo dia do mês de agosto a umidade relativa do ar é de 15%, quando a temperatura é de 30°C, isto significa dizer que naquele momento na composição total do ar existem apenas 4,5g de vapor de água. Este vapor é oriundo dos processos de evaporação das águas superficiais e de evapotranspiração.

A umidade relativa do ar é o parâmetro mais característico do clima do Distrito Federal. Na estação seca, ao contrário do que se possa imaginar, as medidas de umidade relativa do ar, por mês, não chegam a atingir valores extremamente baixos, porque a média mensal está condicionada à marcha diária das temperaturas que, nesta época do ano, oscila muito.

A Tabela 10 mostra os valores de umidade média mensais, contudo em meses quentes nos horários da tarde os valores podem alcançar o patamar de 14 a 15% (ex. nas tardes dos dias mais quentes do mês de agosto).

Tabela 10 - Normais de umidade relativa do ar média em porcentagem da estação do INMET.

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago	Set.	Out	Nov.	Dez.
(%)	76.0	77.0	76.0	75.0	68.0	61.0	56.0	49.0	53.0	66.0	75.0	79.0

A umidade relativa do ar cai de valores superiores a 70%, no início da seca, para menos de 20%, no final do período. Coincidindo com o período mais quente, nos meses de agosto e setembro, a umidade pode chegar a 12%, sendo um ambiente típico de deserto.

As grandes oscilações diárias da temperatura provocam um ganho de umidade nas primeiras horas do dia e durante a noite, quando os termômetros registram menores temperaturas e, conseqüentemente, maiores índices de umidade relativa do ar.

3.5 EVAPORAÇÃO

Evaporação é o fenômeno de mudança do estado físico da água, da fase líquida, para a fase gasosa. A energia responsável por este processo é oriunda do sol, a qual aumenta o estado de excitação das moléculas de água próximas da superfície de um corpo aquoso (rio ou lago). Nestas condições a agitação das moléculas passa a ser tão elevada que estas podem ser desprendidas da massa líquida para o meio atmosférico sob a forma de vapor.

No período de inverno a maior duração dos dias (maior quantidade de horas de incidência de radiação solar), as menores precipitações e a deficiência de água no solo, resultam na maior taxa de evaporação (Tabela 11). As massas de ar, que atuam nessa estação do ano, são secas e em função da dinâmica atmosférica esse vapor gerado é transportado pelos ventos, resultando em um período de baixa umidade relativa do ar.

Tabela 11 - Normais de evaporação total mensal, em milímetros, para a estação do INMET. Os valores apresentados foram obtidos de evaporímetros tipo Tanque Classe “A” e desta forma foram corrigidos de acordo com os coeficientes mensais

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
(mm)	105.5	102.8	108.6	107.4	128.6	149.2	182.1	236.6	227.7	153.7	107.7	96.8

3.6 EVAPOTRANSPIRAÇÃO

A evapotranspiração corresponde ao volume de água perdida para a atmosfera em função da atuação conjunta da evaporação direta e da transpiração da biomassa, isto é água transferida para a massa de ar em função do metabolismo das plantas. Por representar um parâmetro mais fácil de ser medido ou estimado (método de Thornthwaite, Turc e outros) é um fator útil para a determinação do balanço hídrico de uma região, sendo subdividida em evapotranspiração real (EVR) e evapotranspiração potencial (EVP).

Do ponto de vista dos impactos ambientais, a evapotranspiração controla indiretamente a quantidade de particulados na atmosfera, quando no período de máximo déficit hídrico do solo, as queimadas típicas da região do cerrado se intensificam aumentando a quantidade de fumaça e partículas. As queimadas são responsáveis pela máxima emissão de partículas (no período seco do ano) que resultam na poluição do ar, uma vez que, na região não há indústrias com elevado potencial poluidor do ar.

3.7 NEBULOSIDADE

A nebulosidade é entendida como a relação entre a superfície total de um território e a superfície do céu coberto pelas nuvens. O aumento das nuvens (nebulosidade) influencia no clima de uma região reduzindo a variação da temperatura diurna tanto por obstruir a luz do sol durante o dia quanto por evitar que a radiação terrestre escape à noite. A Figura 23 abaixo apresenta os valores das médias históricas para o DF no período de 1961 e 1990.

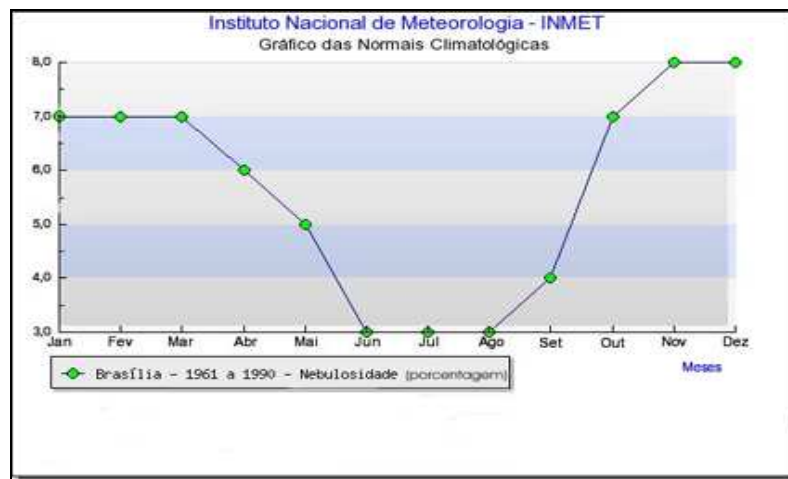


Figura 23 - Nebulosidade no Distrito Federal.

3.8 INSOLAÇÃO TOTAL

Entende-se por insolação total, o número de horas e décimos de horas de incidência de radiação solar. As oscilações da insolação advêm da posição da Terra em relação ao plano de órbita elipsoidal em torno do Sol, ou seja, dependendo das estações do ano, haverá dias mais longos ou não. A Tabela 12 e a Figura 24 apresentam as normais de insolação total para a estação Brasília.

Tabela 12 - Normais de insolação total (horas e décimos) para estação Brasília.

Mês	jan.	fev.	Mar.	Abr.	mai.	jun.	jul.	ago.	set.	Out.	nov.	dez.
horas	157.4	157.5	180.9	201.1	234.3	253.4	265.3	262.9	203.2	168.2	142.5	138.1

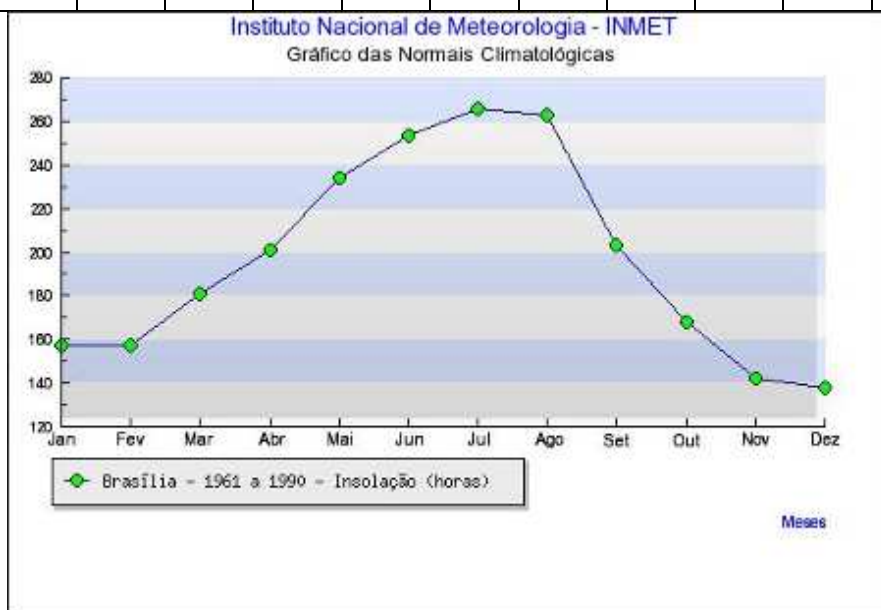


Figura 24: - Insolação total no Distrito Federal.

3.9 QUALIDADE DO AR

Qualidade do ar é o termo que se usa, normalmente, para traduzir o grau de poluição no ar que respiramos. A poluição do ar é provocada pela presença de substâncias físicas ou químicas, lançadas no ar ou resultantes de reações químicas, que alteram a constituição natural da atmosfera. Estas substâncias poluentes podem ter maior ou menor impacto na qualidade do ar, dependendo de suas características físicas e/ou química, concentração e condições meteorológicas.

As fontes emissoras são numerosas e variáveis, podendo ser antropogênicas ou naturais. As fontes antropogênicas são as que resultam das atividades humanas, como indústria ou o tráfego automóvel, enquanto as fontes naturais englobam fenômenos da Natureza, tais como: emissões provenientes de erupções vulcânicas ou fogos florestais de origem natural.

Os poluentes no ar são usualmente divididos em dois grupos: particulados e gases. Recentemente, uma terceira forma de poluição tem sido reconhecida que é o estado líquido.

3.9.1 Particulados

Os particulados são suspensões existentes no ar de substâncias fixas, sólidas e/ou líquidas. Existem dois termos para designá-los: partículas e aerossóis. As partículas referem-se às substâncias sólidas; os aerossóis podem ser tanto líquidos como substâncias sólidas.

Os particulados reduzem a visibilidade e a absorção e dispersão da luz. É o caso do nevoeiro em muitas áreas urbanas que pode causar redução de luz do sol. Também, a dispersão de luz, devido aos particulados, pode produzir um céu avermelhado que algumas vezes é visto no nascer ou pôr do sol.

3.9.2 Gases

Os gases ocorrem em pequena porcentagem na atmosfera, entretanto, exercem um papel importante porque são perigosos e possuem efeitos desagradáveis. Os mesmos podem ser liberados na atmosfera por processos de combustão ou vaporização (mudança de um líquido para um estado gasoso) ou mesmo serem formados por reações químicas na atmosfera.

Os principais poluentes gasosos na atmosfera podem ser categorizados como gases contendo: carbono, enxofre, nitrogênio e ozônio.

Carbono: Os gases contendo carbono são os poluentes do tipo monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos, hidrocarbonetos oxigenados. Os hidrocarbonetos constituem uma classe de compostos formados pela combustão incompleta e pela evaporação da gasolina, óleo combustível e solvente.

Enxofre: O principal poluente contendo enxofre é o dióxido de enxofre (SO₂). Quando os combustíveis contendo enxofre são queimados, o enxofre tira o

oxigênio do ar e produz dióxido de enxofre, o qual, em altas concentrações, é um gás irritante.

Hidrogênio: Os gases contendo hidrogênio são poluentes que incluem o óxido de nitrogênio e o dióxido de nitrogênio. O óxido de nitrogênio é sem cor, relativamente não perigoso e produto da queima de combustível a altas temperaturas. Pode reagir com átomos de oxigênio para formar o dióxido de nitrogênio. As duas maiores fontes de geração de óxido de nitrogênio são combustão em fontes estacionárias na indústria, na geração de energia, no aquecimento de ambientes e também provenientes dos veículos automotores.

Ozônio: O ozônio é um gás sem cor, com um característico cheiro de ar fresco, em geral, percebido durante as trovoadas com tempestades. Ele ocorre na atmosfera naturalmente, mas, também, pode ser formado por reações químicas envolvendo os óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos, na presença de luz solar, próximo da superfície da Terra.

3.9.3 Líquidos

A chuva ácida ou a precipitação ácida tem recentemente recebido muita atenção devido ao impacto ecológico severo que pode causar em áreas bastante extensas. Em decorrência da combustão de combustíveis fósseis, tais como carvão e óleo, são descarregadas, anualmente, na atmosfera milhões de toneladas de compostos de enxofre e óxido de nitrogênio.

A chuva ácida vem contribuindo para destruição dos monumentos de pedras em todo o mundo. Suspeita-se de muitos efeitos adversos na agricultura e nas florestas, embora não completamente documentados.

3.9.4 Fontes de Poluição do Ar

Os poluentes do ar originam-se, principalmente, da combustão incompleta de combustíveis fósseis para fins de transporte, aquecimento e produção industrial.

Entretanto, em adição aos processos de combustão, a poluição do ar é causada por vaporização (a mudança do líquido para o estado gasoso); atrito (operações de redução de tamanhos tais como moagem, corte, perfuração, etc.); combustão de materiais residuais; reações químicas na atmosfera envolvendo poluentes primários e formando poluentes secundários e, numa menor extensão, fontes naturais, tais como polinização e vulcões.

As principais categorias de fontes de poluição do ar feitas pelo homem são: transporte, combustão e fontes estacionárias, processos industriais e resíduos sólidos.

3.9.5 Indicadores da Qualidade do Ar

Plantas

Várias plantas são sensíveis para os poluentes do ar. Algumas são usadas como indicadores de poluentes do ar porque demonstram um tipo característico de dano para um poluente específico. Os poluentes do ar entram nas folhas

das plantas, principalmente, através dos seus poros ou estômatos. A extensão dos danos varia de acordo com os seguintes fatores: características dos poluentes (concentração, duração, propriedades físicas e químicas, etc.); condições climáticas (temperatura, intensidade de luz, precipitação, etc.); condições do solo (umidade, nutrientes, etc.) e fatores biológicos (estágio de desenvolvimento, composição genética, insetos, doenças, etc.).

Os poluentes do ar afetam vários tipos de vegetação incluindo as plantações na agricultura. Eles, também, afetam a agricultura através da diminuição do valor do produto (a qualidade pode ser afetada e a época de venda pode ser adiantada ou atrasada) ou aumenta o custo da produção (decréscimo do valor da plantação, pela necessidade de uso de fertilizantes e irrigação, etc.).

Os poluentes do ar podem ocorrer e escurecer metais; quebrar a borracha; sujar roupas; móveis, prédios, erodir prédios, monumentos, descolorir vários tipos de materiais, enfraquecer o algodão, a lã e a fibra de seda e destruir o nylon. Os gases reativos, como o ozônio e o dióxido de enxofre, assim como os ácidos, nítrico e sulfúrico, são os principais responsáveis por danificar tecidos, descolorir tingimentos, escurecer metais, enfraquecer a borracha e erodir prédios. O material particulado é o principal responsável pela sujeira do nosso meio ambiente.

Na área em estudo não foi verificada nenhuma alteração perceptível nas plantas que pudesse indicar a presença de poluentes do ar a não ser a presença de material particulado, poeira, nas folhas de algumas poucas árvores e arbustos existentes na área, fenômeno este bastante comum na época da estiagem.

Tempo

A poluição do ar pode reduzir visibilidade e criar danos para o transporte. A diminuição da visibilidade é facilmente observada e, especialmente, danosa para locais com paisagens turísticas, tornando-as menos visíveis. A diminuição da visibilidade, também, reduz o alcance visual dos objetos do nosso meio.

A poluição do ar pode causar a descoloração da atmosfera. Isto pode ser observado em várias cidades do Brasil, principalmente, na cidade de São Paulo com a sua nuvem marrom escurecida. Esta nuvem é particularmente observável porque impede a vista de toda cidade a uma distância de mais de 15 quilômetros.

Existem, entretanto, vários outros efeitos conhecidos, alguns dos quais podem ser potencialmente mais sérios. São eles:

aumento da formação de neblina;

aumento na precipitação;

alteração da temperatura global da Terra;

esgotamento do ozônio na Atmosfera.

4 PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

4.1 OBJETIVO

Este programa tem por objetivo estabelecer à estrutura organizacional, as atribuições, as responsabilidades e os procedimentos a serem seguidos para que se atinja uma eficaz proteção e monitoramento das áreas do jardim botânico de Brasília.

Possui também como objetivo, identificar, controlar e extinguir as situações que representem risco a fauna, flora e patrimônio do jardim botânico de Brasília no menor espaço de tempo possível, restabelecendo a normalidade e a boa prestação de serviços aos seus visitantes, objetivando proteger as pessoas e atenuar danos ao meio ambiente e ao patrimônio próprio ou de terceiros.

4.2 DOCUMENTOS APLICÁVEIS

4.2.1 Legislação Federal

Lei nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965, institui o Código Florestal;

Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente;

Código Penal Brasileiro dos Crimes Contra a Incolumidade Pública;

Resolução do CONAMA nº 011, de 14 de Dezembro de 1988, delibera sobre procedimentos e medidas preventivas referentes a incêndios florestais em Unidades de Conservação;

Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, art. 41 e 42, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Decreto nº 2.661, de 08 de julho de 1998, regulamenta o parágrafo único do artigo 27 da lei 4.771, de 15 de setembro de 1965, mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais;

Portaria Normativa nº 94, de 09 de julho de 1998, institui procedimentos relativos a queima controlada;

4.2.2 Legislação Distrital

Lei nº 41, de 13 de setembro de 1989, que dispõe sobre a Política ambiental do Distrito Federal.

Decreto Distrital nº 17.431, de 11 de junho de 1996, institui o Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Distrito Federal e dá outras providências;

Decreto queimadas, que proíbe a queima de restos de podas em residências no Distrito Federal.

DEFINIÇÕES

PPCIF: Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Distrito Federal

CBM-DF: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal

PEL: Plano de Emergência Local

PM-DF: Polícia Militar do Distrito Federal

UC: Unidades de Conservação

SEDUMA: Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente

JBB: Jardim Botânico de Brasília

RECOR: Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

FAL: Fazenda Água Limpa da Fundação Universidade de Brasília

ESAF: Escola Fazendária de Brasília

EPI: Equipamento de Proteção Individual

4.3 APRESENTAÇÃO

O Jardim Botânico de Brasília está localizado no Setor de Mansões Dom Bosco, RA XVI -Lago Sul ,fazendo limite a RA XXVII - Cidade Jardim Botânico, Brasília-DF, ocupando uma área de aproximadamente 500. ha de cerrado preservado, abertos a visitação pública, onde oferece: áreas contemplativas de cerrado nas suas diferentes fitofisionomias, amostras botânicas dos diversos biomas e estruturas de conforto e entretenimento aos visitantes.

4.3.1 Estudo Estratégico da Região

O Jardim Botânico, esta inserido na APA Gama-Cabeça de Veado, que engloba a sua Estação Ecológica a Reserva Ecológica do IBGE, a Fazenda Experimental Água Limpa da UnB e a ARIE Capetinga-Taquara, formando o mais importante conjunto de áreas protegidas ao sul da cidade de Brasília e compositores da Zona Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado.

O Jardim Botânico esta inserido em um contexto urbano, cercado por bairros como Lago Sul e Cidade Jardim Botânico e Mangueiral e apesar de se tratar de um acervo representativo da biodiversidade do Cerrado em uma área tombada como patrimônio cultural da Humanidade, sofre forte pressão e acelerado processo de ocupação desordenada de terras (UNESCO).

A pressão antrópica no entorno próximo a áreas protegidas é motivo de preocupação hoje, tanto de especialistas como de toda a sociedade, uma vez que a Capital Federal já comporta mais de dois milhões de habitantes (SAMPAIO, C.S. 2006).

Os conflitos gerados em função da expansão urbana resultam em amplos impactos negativos de ordem ambiental. As principais vulnerabilidades de assentamentos sem planejamento são: a escassez e poluição dos recursos hídricos, a susceptibilidade do solo à erosão e a ocorrência de incêndios florestais. (ANDRADE, L.M.S. & GOUVEIA, L.A.C. 2004).

O Jardim Botânico faz limite com a EEJBB em grande parte de suas áreas limítrofes, isso propicia a UC um excelente aspecto de conservação de suas espécies de fauna e flora, estas áreas são as que apresentam melhores índices de conservação. A área que faz limite a ESAF é a que apresenta melhor convivência com o entorno antropizado, uma zona de baixo uso e o alambramento da área, resultam em uma boa condição de conservação de uma das fronteiras que estão em área urbana, as três áreas perfazem 3/5 das áreas limítrofes da unidade e tem sido determinantes para a boa condição ecológica do todo.

O Pólo Verde e a SMDB Conj.12, são áreas onde as cercas de arame liso e ausência de fiscalização, propiciam vulnerabilidade no acesso e nas ações degradadoras; Invasões de áreas públicas, queimas de podas e lixos, deposição de lixo e entulhos, caça a fauna silvestre e inserção de espécies invasoras, são parte das ameaças enfrentadas constantemente que colocam em risco fauna, flora e o patrimônio da instituição.

4.3.2 Caracterização das Regiões Vulneráveis

Embora o Cerrado seja um ecossistema adaptado ao fogo, as queimadas utilizadas para estimularem a rebrota das pastagens e limpeza de terrenos, causam perda de nutrientes compactação e erosão de solos, um problema grave que atinge enormes áreas. Estima-se que 67% da área queimada no Brasil, em 2000, estavam no Cerrado. Queimadas frequentes afetam negativamente o estabelecimento de árvores e arbustos, além de liberar dióxido de carbono (CO₂) e outros gases para atmosfera contribuindo para o efeito estufa e aquecimento global. Estudos de campo demonstraram que a habilidade das plantas do Cerrado em tamponar, durante a estação seca, a água armazenada no solo, pode ser crítica para a manutenção do ciclo hídrico. Alguns cenários de mudanças climáticas predizem diminuições na distribuição de muitas espécies arbóreas do Cerrado em mais de 50% (KLINK, C.A. & MACHADO R.B. 2005).

A água é um recurso natural insubstituível para a vida saudável do homem e dos animais. Nas últimas décadas, o desmatamento de encostas e das matas ciliares, além do uso inadequado dos solos, vem contribuindo para a diminuição da quantidade e qualidade da água. Para a recuperação e preservação das nascentes e mananciais, podem-se adotar algumas medidas de proteção do solo e da vegetação que englobam desde a eliminação das práticas de queimadas até o enriquecimento das matas nativas.

No JBB podemos destacar a fronteira leste (Pólo Verde, DF 001, ESAF) como a área de maior vulnerabilidade encontrada no JBB, a entrada de fogo, o acesso não autorizado, a invasão de área pública, as deposições de lixo e entulhos e caça a fauna silvestre.

Na Fronteira norte (SMDB Conj.12), o acesso não autorizado, a invasão de área pública e a caça a fauna silvestre são os maiores problemas observados

As fronteiras Sul e Oeste (EEJBB) a entrada de fogo e o acesso de espécies invasoras são as maiores vulnerabilidades encontradas.

4.3.3 Caracterização das Instalações

No JBB podemos caracterizar as instalações da seguinte forma:

Área de acesso pública;

Áreas de acesso restrito;

As áreas que compreendem o complexo de acesso público são a portaria principal, centro de visitantes, biblioteca da natureza, trilhas, mirante, orquidário, casa de chá, anfiteatro.

As áreas de acesso restrito correspondem às instalações técnico-administrativas (diretoria executiva, laboratório, acessória de comunicação, SUAG, conservação, herbário, preservação, almoxarifado, depósitos, estufas, viveiros, portaria privativa).

4.4 O CLIMA CORRELACIONADO AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

No Distrito federal, a chuva concentra-se 75% a 85% ,na primavera-verão,entre outubro e maio, e o restante das chuvas, de 25% a 15% , cai entre abril e setenbro, no outono e no inverno, então a seca pode durar entre cinco e seis meses(Pereira *et al.*,1989).

O clima predominante da região, segundo a classificação de Koppen, é tropical de savana,com duas estações bem definidas:verão chuvoso e inverno seco(SEMARH,2004).

A temperatura média anual do DF varia entre 18°C a 20°C,variando mais dois graus nos períodos de estiagem, as médias inferiores, habitualmente ocorrentes em julho, variam em 16°C e 18°C. A umidade relativa do ar, varia em torno de 75% a 85% no periodo chuvoso, desce para valores médios entre 50% e 65% no periodo de seco, podendo ocorrer valores menores que 20% no alge do período(Adámoli *et al.*,1985).

A ocupação desordenada do território com os consequentes processos de degradação do bioma, o padrão de baixos indices de umidade relativa do ar nos periodos de seca, os incêndios florestais, a intensa degradação dos recursos naturais,originando diversos desequilíbrios nos ecossistemas, podem ser apontados como fatores de influência nas mudanças climáticas do DF.

De 2000 a 2009, a média de temperatura ficou na casa dos 21,4°C, o que representa um aumento de 0,8°C em relação ao que se media historicamente na cidade. A estatística fica arredondada quando se verifica a média mínima. Até 1999, as menores temperaturas giravam em torno de 16,1 °C. De 2000 a 2009, ficaram em 17,1° C, em média. Os números foram levantados pelo INMET. Um grau pode até parecer insignificante, mas, segundo o especialista Luiz Cavalcante-INMET, já é sinal de alerta.

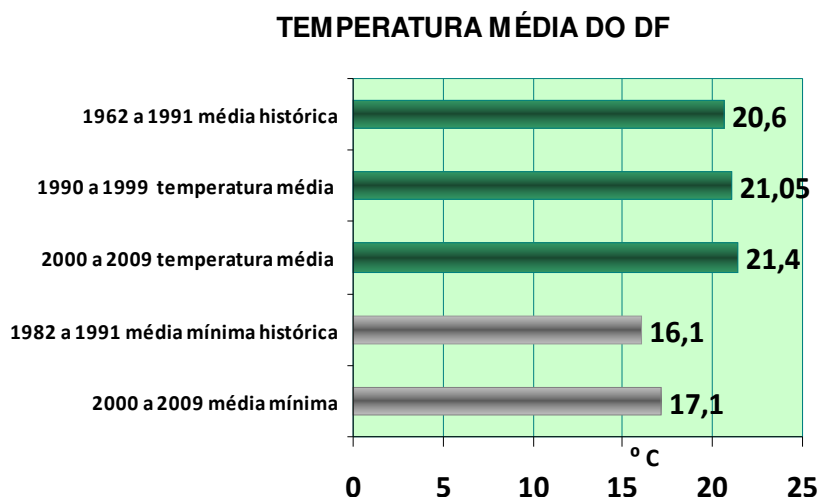


Figura 25 – Temperatura.

4.4.1 Maiores Temperaturas

Nos últimos 10 anos os termômetros DF chegaram às mais altas temperaturas. O dia mais quente da história foi em 28 de outubro de 2008, quando o DF enfrentou uma seca severa, de 123 dias, o INMET registrou 35,8°C — algo inédito. Superara até os 34,5°C de 12 de outubro de 1963, o antigo recorde (Figura 26).

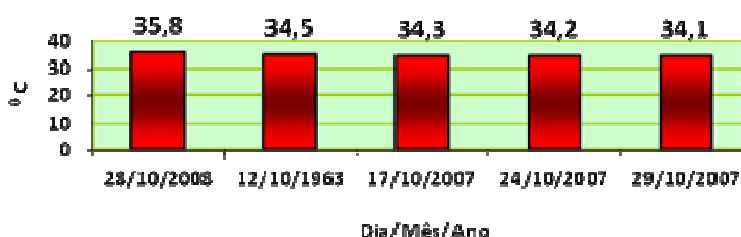


Figura 26 – Maiores temperaturas.

Acima vemos as cinco maiores temperaturas já verificadas no DF, três ocorreram no ano de 2007, naquele ano não foram registrados incêndios florestais de grande porte na unidade, todas as temperaturas aferidas estão na casa dos 34°C, quase empatando com a marca de 1963. O recorde da década de 1960 foi uma exceção. Um caso excepcional, provocado por uma grande massa de ar quente que se instalou sobre o Planalto Central, segundo informações do INMET. Podemos observar que os recordes vêm sendo batidos

4.4.2 Efeito Antrópico no Clima Do DF

O Jardim Botânico e sua Estação Ecológica tem sofrido o impacto dessa expansão urbana ao longo dos seus 25 anos de existência, nas análises atuais de ocupação do solo, podemos observar que o crescimento urbano chegou às quatro fronteiras do JBB trazendo todos os problemas concernentes a situação, os incêndios por origem antrópica tem sido a principal motivação dos incêndios florestais, em análise aos registros de áreas queimadas da UC, foram queimados 6724.87 ha, ao longo de 15 anos de registros, sendo que 3392,95 há foram queimados em uma única ocorrência em 2005 (Figura 27).

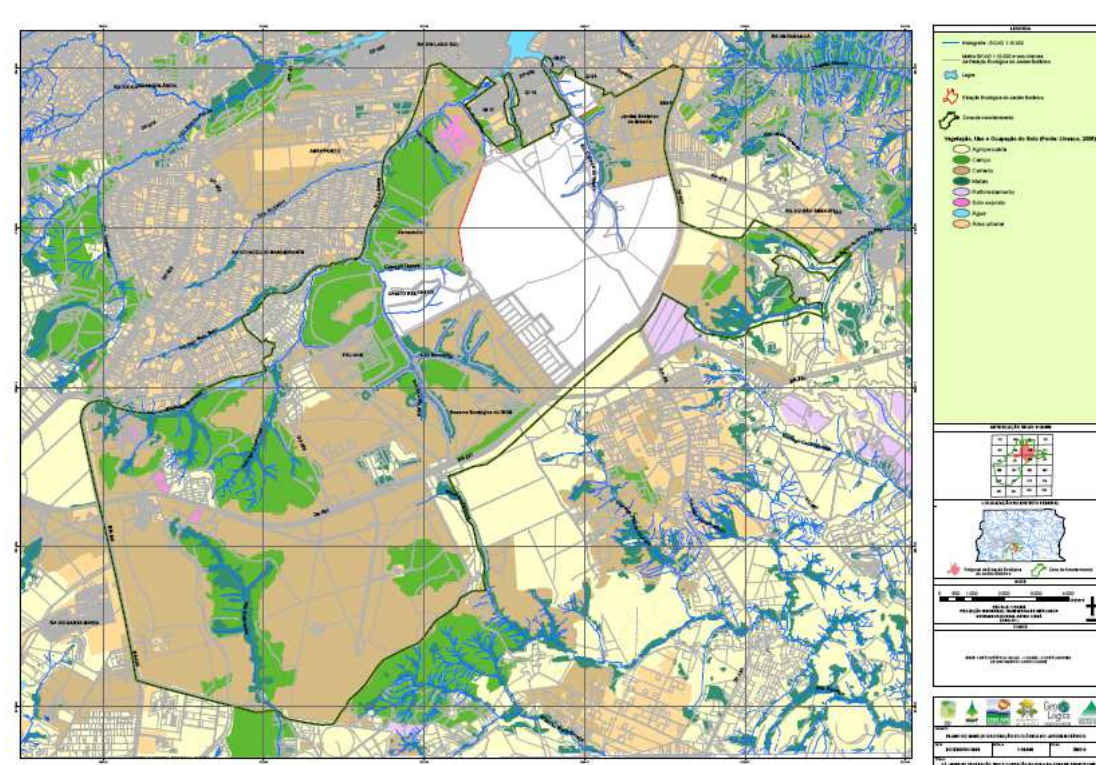


Figura 27 - Mapa de ocupação do solo JBB e EJBB (pressão urbana).

O histórico de áreas queimadas nos últimos quatorze anos no JBB e sua estação ecológica, destacamos as maiores ocorrências em 1997 e 2005, a última consumiu 61% da área total da reserva tendo origem antrópica na área militar da reserva da aeronáutica (Figura 28 e Figura 29).

ÁREAS QUEIMADAS EM INCÊNDIOS FLORESTAIS NO JBB E EEJBB

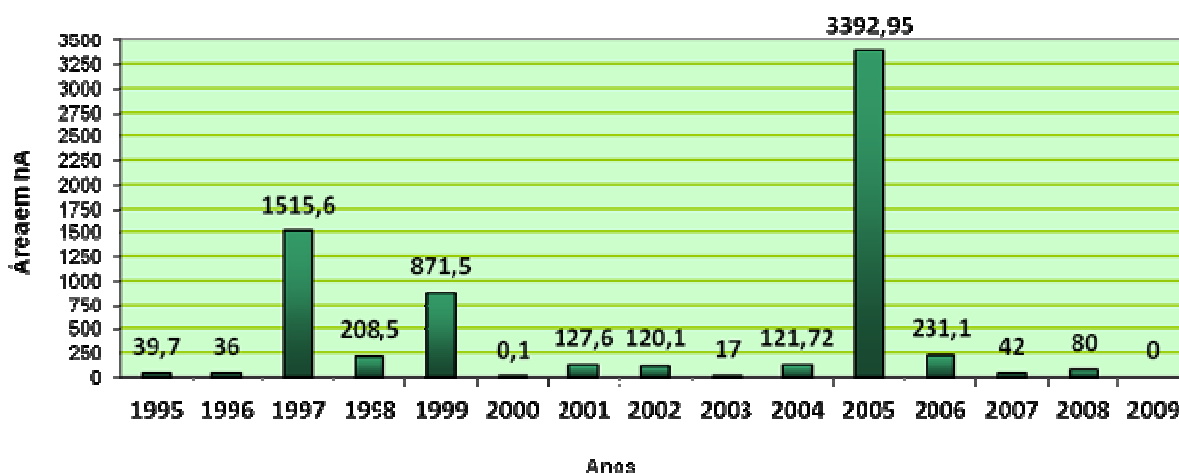


Figura 28 – Áreas Queimadas.

PIORES SECAS DO DF (EM DIAS)

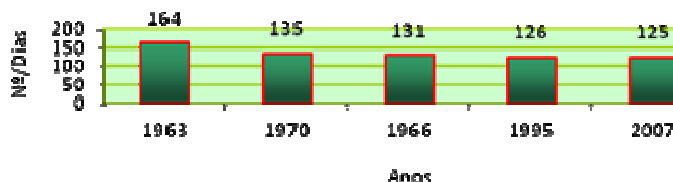


Figura 29 – Secas do DF.

O gráfico das piores secas ocorridas no DF, observa-se que na década de sessenta o DF sofreu intensos períodos de estiagem, nas décadas posteriores não tivemos secas tão intensas; devido a falta de registros posteriores à 1995 em relação a incêndios florestais não se pode afirmar que os períodos secos tiveram papel preponderante na incidência de incêndios florestais. Nos anos de 1995 e 2007 onde tivemos fortes períodos secos não foram registrados incêndios florestais severos.

4.4.3 Conclusões

Sabe-se que o clima exerce enorme influência nos incêndios florestais, ao analisarmos os dados fornecidos pelo INMET, podemos perceber que apesar da imensa influência do clima no bioma cerrado, este não tem sido fator predominante a ocorrência dos grandes incêndios no âmbito da UC. Observando o gráfico abaixo, podemos constatar que não houve ocorrências de expressão durante os maiores períodos de seca na cidade, a maior ocorrência registrada na UC foi registrada em 2005 em um período de seca

comum, no entanto a ocorrência de 1997, a segunda maior na UC, se deu em período chuvoso por fator natural.

Conclui-se que há uma real necessidade de obtenção de dados mais aprofundados em relação às dinâmicas que envolvem os incêndios florestais atreladas as condições climáticas, no entanto a fria análise dos dados obtidos nos remetem a afirmar que as condições climáticas exercem grande influencia nas condições necessárias para a ocorrência de grandes incêndios florestais, mas necessariamente não estão apontadas como seu principal agente causador (Figura 30).

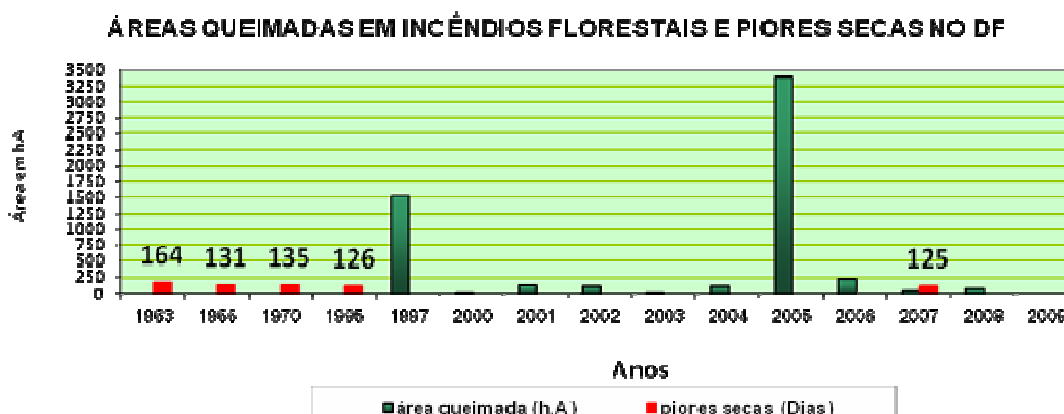


Figura 30 – Áreas queimadas e piores secas.

4.5 PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS

A normatização das ações de prevenção e combate a incêndios nas áreas do JB, objetivam ordenar e subsidiar as tomadas de decisões nas estratégias preventivas, de monitoramento e de combate, na busca da otimização dos recursos logísticos técnicos e humanos, visando o melhor desempenho nas ações mitigadoras, com o intuito reduzir ao máximo os impactos e efeitos maléficos decorrentes da incidência de fogo sobre a vegetação, protegendo as pessoas e o patrimônio da instituição.

O uso da metodologia preventiva, aliado a um eficaz monitoramento e ações de primeiro combate são fundamentais na redução da incidência de fogo causado por ação antrópica nas unidades de conservação; O JBB tem tratado a questão com um trabalho preventivo onde tem focado seus esforços em ações de bloqueio de entrada do fogo por intermédio de aceiros mecânicos e manuais, aceiros negros e combate aos pequenos focos pela equipe de brigada.

4.5.1 Aceiramentos

Todas as áreas limítrofes do JBB são dotadas de aceiros com medidas que variam entre quatro e seis metros de largura, com intuito de bloqueio de passagem de fogo para o interior da UC. A metodologia de uso de aceiros requer manutenções periódicas devido à rapidez recomposição da vegetação nas áreas aceiradas e por si só não impedem totalmente a passagem do fogo, em caso de incêndios com gradiente de fogo elevado, os aceiros podem ser superpajados.

Diagnostico da área:

Em análise de campo foram encontradas varias situações que necessitam ser observadas; O JBB como podemos analisar na imagem abaixo, possui aceiros em seus limites e também na extensão de sua área que é seccionada em quadrantes, na área limite norte (SMDB Conj. 12), possui um aceiro limítrofe interno e outro externo, na parte interna há grande presença de vegetação herbácea e arbustiva e agregação de copas arbóreas, tais condições neutralizam a eficácia do aceiramento, colocando em risco iminente a área supracitada, também foram observadas invasões de área pública que reduzem consideravelmente o aceiro e a área está sendo utilizada como área deposição de podas de jardins das residências limítrofes que aumenta bastante a carga de incêndio no local.

Na área limite leste (ESAF/POLO VERDE/DF 001) na área que faz fronteira com a ESAF foi observado que há moderada presença de vegetação herbácea e arbustiva nas áreas de aceiro, no entanto a agregação de copas arbóreas é bastante elevada, tal condição neutraliza o aceiro em caso de incêndio de copa. Já na área limítrofe ao Pólo Verde a parte externa do aceiro encontra-se totalmente invadida e a interna com forte presença de vegetação herbácea, neste setor há grande presença de lixo domestico e podas de jardim, que só vem aumentar a carga combustiva do local, o aceiro interno é realizado mecanicamente, no entanto, a vegetação herbácea não é retirada totalmente fator condenatório a eficácia do aceiro.

Na DF001 ha deposição de entulhos de construção civil em parte da extensão do aceiro externo e no restante da área não comprometimentos.

Em relação aos aceiros que compõe a parte nuclear do JBB, foram observados em pontos distintos algumas anomalias, a agregação de copas arbóreas e a redução do aceiro por não renovação, são as situações mais encontradas mas pelo intenso uso das vias por parte dos visitantes, as condições de aceiramento não se encontram comprometidas (Figura 31).



Figura 31 – Mapa da área.

Proposta técnica para as áreas de aceiros:

Renovação anual dos aceiros das áreas limítrofes do JBB;

Renovação bi anual ou tri anual nas áreas nucleares.

Renovação anual do aceiro mecanizado a margem da DF 001;

Restituição das áreas invadidas na SMDB Conj.12 e Pólo Verde ao JBB recompondo a largura mínima de segurança.

Realizar a poda arbórea em toda a área;

Retirar entulhos de construção civil da DF001;

Realizar estudo estratégico para bloqueio dos acessos as áreas de deposição de lixo/entulho em toda extensão do aceiro da DF001;

Realizar campanha de educação ambiental na região circunvizinha com foco em queima de podas e deposição de lixo e entulhos.

4.5.2 Combate a Incêndios

As atividades de combate aos incêndios florestais são dispendiosas, desgastantes e extremamente insalubres. Exigem da instituição o emprego e seus materiais e equipamentos, além do total envolvimento dos seus dirigentes, servidores, parceiros e instituições governamentais.

Os danos a fauna, flora e patrimônio cultural e físico da instituição são incalculáveis, por isso os planejamentos preventivos são a única forma de diminuir a ocorrência dessas situações, os incêndios florestais sempre

ocorrerão, por mais eficaz que seja o planejamento, o que realmente mudará é a ocorrência de grandes incêndios na UC.

O CBM legalmente constituído para as ações de combate, dificilmente reunirá condições para atuar em todos os lugares ao mesmo tempo observando sempre a prioridade a vida humana, por esta razão as brigadas em Unidades de Conservação foram criadas, para o fim de não permitirem que o princípio de incêndio não se transforme em um grande incêndio florestal.

Em cumprimento a legislação vigente no Distrito Federal; DECRETO N.º17.431, que determina que seja de responsabilidade da UC a tomada de ações de primeiro combate nas ocorrências de incêndios florestais em seus domínios, o JBB possui em sua estrutura organizacional, o NUCOI- Núcleo de Combate a Incêndios, atuante nas ações preventivas, de monitoramento e no primeiro combate aos incêndios florestais no perímetro na UC e sua EEJBB, quando necessário prestando apoio aos circunvizinhos.

Todas as ações de cunho técnico, de execução e relevantes na prevenção e combate a incêndios florestais na UC, estão sob a responsabilidade do NUCOI, como também a elaboração e implementação de Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais específico para a UC, que deverá contemplar as particularidades locais e atender o decreto supracitado; no Artigo 8º podemos observar a regulamentação das responsabilidades da UC. É importante mensurar que a articulação das ações posteriores ao primeiro combate está a cargo da coordenação geral do Plano e ao CBM-DF.

Artigo 8º - Cabe aos órgãos Administradores das Unidades de Conservação:

- I - a implementação das medidas relativas às Situações de Alerta definidas neste Plano;
- II - a elaboração e implementação de Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, específico para a Unidade de Conservação;
- III - o combate inicial aos incêndios florestais na Unidade de Conservação;
- IV - o apoio ao CBMDF nas operações de combate aos incêndios florestais;
- V - o apoio às operações de combate em outras Unidades de Conservação, quando solicitado.

Diagnostico da área:

O JBB é dotado de estrutura básica para combate aos incêndios florestais, toda ela patrimoniada ao NUCOI, 02 caminhões pipa, 01 motocicleta, 01 caminhonete Toyota, 50 abafadores, 20 mochilas costais, EPIs, pás, enxadas, rádios; Além disso, conta com a mão de obra de 25 servidores voluntários.

Brigadistas: Em tese o NUCOI, estaria preparado para o desenvolvimento das atividades atribuídas e ele, mas a realidade atual demonstra algo bem diferente, no núcleo há apenas um servidor lotado para o desenvolvimento das atividades, a brigada voluntária encontra-se inativa e sem treinamento, o fato dos brigadistas voluntários exercerem atividades administrativas internas e externas na instituição resulta em constante desguarnecimento das posições cruciais na brigada durante os combates.

Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais: não foi apresentado o documento formal, presume-se a inexistência do mesmo. As ações tanto de prevenção quanto as de combate, hoje estão restritas a uma linha padrão de boas práticas executadas ao longo do tempo pelos profissionais envolvidos na UC, o plano instituído serviria como linha padrão de tomada de ações de prevenção e combate, otimizando os recursos existentes, o papel de cada colaborador e a referência para o nivelamento das ações na UC. Além de ser um requisito legal.

Veículos: os caminhões pipa que são cruciais nas ações de combate encontram com mais de 20 anos de uso e as manutenções periódicas são insuficientes para uma boa condição de uso do mesmo, mesmo assim é apontado pelo especialista de combate da UC como a arma mais eficaz no combate aos incêndios de médio e pequeno porte, pois as viaturas similares utilizadas pelo CBM possuem restrições de acesso a áreas acidentadas possibilitando o combate apenas nas extremidades viárias, o que não se aplica aos veículos da brigada. O núcleo também possui um veículo médio caminhonete Toyota, fora de operação, devido a constantes manutenções corretivas. Possui uma motocicleta que atuado com eficácia no monitoramento e combate a focos de incêndios na UC e EEJBB.

Equipamentos de proteção individuais: As ações do PPCIF-IBRAM em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento- BID equiparam as brigadas do JBB e da ESECAE, com os EPIS necessários para o combate. Botas, luvas, roupas anti-chamas, capacetes e óculos.

O mesmo projeto contemplou o JBB com uma câmera digital, armários roupeiros, aparelho de GPS, gerador de energia, bombas costais, apitos, lanternas cintos e um veículo VW Kombi (convênio CAESB) para apoio nas ações de combate.

Proposta técnica para combate a incêndios:

Fortalecimento das parcerias institucionais;

Contratação de uma brigada de combate efetiva.

Renovação da frota de veículos;

Elaboração e implementação do Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, específico para a Unidade.

Implementar as ações de fortalecimento do setor contidas no Plano Diretor;

Incentivar estudos técnicos das dinâmicas que envolvem os incêndios florestais;

Treinar e capacitar brigadistas efetivos e voluntários da UC.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baptista, G.M.M. 1998. Caracterização climatológica do Distrito Federal. In: Inventário hidrogeológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal. Brasília: Governo do Distrito Federal. Formato digital.

Campos, J.E.G. & Freitas-Silva, F.H. 1999. Arcabouço Hidrogeológico do Distrito Federal. In: XII Simp. Geol. Centro-Oeste. Boletim de Resumos. Brasília. 113p.

CODEPLAN– Companhia de Planejamento do Distrito Federal. 1994. Mapa das Unidades Hidrográficas do Distrito Federal.

EMBRAPA. 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Embrapa produção de informações, Rio de Janeiro; embrapa solos, Brasília. 412p.

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.

FREITAS-SILVA, F.H. & CAMPOS, J.E.G. 1998. Geologia do Distrito Federal. In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal. Vol 1. IEMA/UnB.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO DISTRITO FEDERAL E JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA. 1990. Levantamento Semidetalhado dos Solos – Escala 1:10.000. 96p.

MARTINS, E. S., Baptista, G. M. M. Compartimentação geomorfológica e sistemas morfodinâmicos do Distrito Federal. In: Inventário hidrogeológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal. Brasília: IEMA/SEMATEC/UnB, 1998. v. 1, p. 89-137.

NOVAES PINTO, M. 1994. Caracterização geomorfológica do Distrito Federal. In: NOVAES PINTO, M. (org). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília. Editora UnB. 2a ed.. p. 285-320.

6 ANEXOS

Anexo 1: Análises de Água



RELATÓRIO DE ENSAIO

Boletim de Execução nº.: 0213/10		Proposta nº.: 0074/10	
Cliente: Geo Lógica Consultoria Ambiental Ltda			
Endereço: SRTVN Quadra 701 Edifício Centro Empresarial Norte Bloco A Sala 123 – Asa Norte			
CEP: 70.719-903	Cidade/UF: Brasília/ DF	Tel.: (61) 3327-1777 / 9952-0402	Fax: NI
Data/Hora da Coleta: 20/01/10 / 09h30min		Data/Hora do Recebimento: 20/01/10 / 15h30min	
Tipo de Amostra: Água Subterrânea			
Identificação do Ponto: Obra		Localização do Ponto: NI	
Data Fab.: NI	Data Val.: NI	Lote: NI	Chuva: () Sim (X) Não
Coleta: () Laboratório (x) Cliente		(x) Indicativa () Representativa	Início da Análise: 20/01/10

NI – Não informado.

RESULTADOS			
Código	Parâmetros Micorbiológicos	VMP	Resultado
IT 016	NMP de coliformes totais	NE	1100 NMP/100mL
IT 017	NMP de coliformes termotolerantes	1000/100mL	150 NMP/100mL
Código	Parâmetros Físico-Químicos	VMP	Resultado
IT 011	pH	De 6,00 a 9,00	6,22
IT 034	Condutividade (µS/cm)	NE	203,75
NE	Temperatura (°C)	NE	18,0
IT 036	Nitrito (mg/L N)	1,000	0,108
IT 028	Nitrato (mg/L N)	10,000	1,225
IT 010	Nitrogênio Total (mg/L N)	NE	2,405
IT 026	Amônia (mg/L de NH ₃)	NE	0,824
Sc	Cálcio (mg/L)	NE	4,420
SC	Magnésio (mg/L de Mg)	NE	0,690
Sc	Sódio (mg/L)	NE	2,690
IT 027	Ferro Total (mg/L)	NE	2,558
SC	Cobre Total (mg/L)	NE	< 0,003
SC	Zinco (mg/L)	5,000	< 0,006
Sc	Potássio (mg/L)	NE	1,840
IT 040	Sulfato (mg/L)	250,000	11,000
IT 024	Cloreto (mg/L)	250,000	49,996
IT 055	Fósforo (mg/L)	0,15	ND
IT 042	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (mg/L)	10,000	ND
IT 033	Demanda Química de Oxigênio (DQO) (mg/L)	NE	18,250

IT 041	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Não inferior a 4,000	8,760
--------	----------------------------	----------------------	-------

Legendas:

VMP: Valor Máximo Permitido. **UFC:** Unidade Formadora de Colônia. **ND:** Não Detectado. **NE:** Não Estabelecido. **NMP:** Número Mais Provável. **SC:** Subcontratação. **<3,0 NMP/mL:** Limite de detecção do método utilizado.

Metodologia Utilizada: AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, WATER, ENVIRONMENT FEDERATIONS. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** 21th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2005. Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº 62 de 26/08/03, anexo I.

Legislação Consultada: CONAMA - Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005 – segundo Art. 16 – Tabela III – Classe 3 – Águas Doces.

Parecer Técnico:

Laboratório de Físico-Química: O resultado do parâmetro “Fósforo” encontra-se em desacordo com a Legislação consultada.

Laboratório de Microbiologia: O resultado da análise está de acordo com o Valor Máximo Permitido (V.M.P.) disposto na Legislação consultada.

Amostra sem valor fiscal. Não coletada por agente sanitário. O (s) resultado (s) acima têm validade apenas para a amostra analisada nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Proibida reprodução parcial, caso haja necessidade esta requer aprovação escrita do laboratório.

Brasília, 19 de fevereiro de 2010.


Dra. Sandra Soares Costa
Diretora Técnica
CRF-DF 402


M. Sc. Rodrigo Alfani
Gerente Técnico
CRMV – DF 1688

RELATÓRIO DE ENSAIO

Boletim de Execução nº.: 0212/10		Proposta nº.: 0074/10	
Cliente: Geo Lógica Consultoria Ambiental Ltda			
Endereço: SRTVN Quadra 701 Edifício Centro Empresarial Norte Bloco A Sala 123 – Asa Norte			
CEP: 70.719-903	Cidade/UF: Brasília/ DF	Tel.: (61) 3327-1777 / 9952-0402	Fax: NI
Data/Hora da Coleta: 20/01/10 / 08h40min		Data/Hora do Recebimento: 20/01/10 / 15h30min	
Tipo de Amostra: Água Subterrânea			
Identificação do Ponto: 03		Localização do Ponto: JBB	
Data Fab.: NI	Data Val.: NI	Lote: NI	Chuva: () Sim (X) Não
Coleta: () Laboratório (x) Cliente		(x) Indicativa () Representativa	Início da Análise: 21/01/10

NI – Não informado.

RESULTADOS			
Código	Parâmetros Micorbiológicos	VMP	Resultado
IT 016	NMP de coliformes totais	NE	93 NMP/100mL
IT 017	NMP de coliformes termotolerantes	1000/100mL	< 3,0 NMP/100mL
Código	Parâmetros Físico-Químicos	VMP	Resultado
IT 011	pH	De 6,00 a 9,00	6,83
IT 034	Condutividade (µS/cm)	NE	119,7000
NE	Temperatura (°C)	NE	18,0
IT 036	Nitrito (mg/L de N)	1,000	0,049
IT 028	Nitrato (mg/L de N)	10,000	1,281
IT 010	Nitrogênio Total (mg/L de N)	NE	4,000
IT 026	Amônia (mg/L de NH ₃)	NE	ND
Sc	Cálcio (mg/L de Ca)	NE	9,560
Sc	Magnésio (mg/L de Mg)	NE	0,910
Sc	Sódio (mg/L)	NE	6,320
IT 027	Ferro Total (mg/L)	NE	2,573
Sc	Cobre Total (mg/L)	NE	< 0,003
Sc	Zinco (mg/L)	5,000	0,008
Sc	Potássio (mg/L)	NE	5,890
Sc	Sulfato (mg/L)	250,000	6,000
IT 024	Cloreto (mg/L)	250,000	12,721
IT 055	Fósforo (mg/L)	0,15	1,050
IT 042	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (mg/L)	10,000	0,850
IT 033	Demanda Química de Oxigênio (DQO) (mg/L)	NE	11,5000

IT 033	Demanda Química de Oxigênio (DQO) (mg/L)	NE	3,250
IT 041	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Não Inferior a 4,000	4,330

Legendas:

VMP: Valor Máximo Permitido. **UFC:** Unidade Formadora de Colônia. **ND:** Não Detectado. **NE:** Não Estabelecido. **NMP:** Número Mais Provável. **SC:** Subcontratação. **<3,0 NMP/mL:** Limite de detecção do método utilizado.

Metodologia Utilizada: AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION WATER, ENVIRONMENT FEDERATIONS. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** 21th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2005. Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº 62 de 26/08/03, anexo I.

Legislação Consultada: CONAMA - Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005 – segundo Art. 16 – Tabela III – Classe 3 - Águas Doces.

Parecer Técnico:

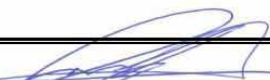
Laboratório de Físico-Química: O resultado do parâmetro “pH” encontra-se em desacordo com a Legislação consultada.

Laboratório de Microbiologia: O resultado da análise está de acordo com o Valor Máximo Permitido (V.M.P.) disposto na Legislação consultada.

Amostra sem valor fiscal. Não coletada por agente sanitário. O (s) resultado (s) acima têm validade apenas para a amostra analisada nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Proibida reprodução parcial, caso haja necessidade esta requer aprovação escrita do laboratório.

Brasília, 19 de fevereiro de 2010.


Dra. Sandra Soares Costa
Diretora Técnica
CRF-DF 402


M. Sc. Rodrigo Alfani
Gerente Técnico
CRMV – DF 1688

RELATÓRIO DE ENSAIO

Boletim de Execução nº.: 0211/10		Proposta nº.: 0074/10	
Cliente: Geo Lógica Consultoria Ambiental Ltda			
Endereço: SRTVN Quadra 701 Edifício Centro Empresarial Norte Bloco A Sala 123 – Asa Norte			
CEP: 70.719-903	Cidade/UF: Brasília/ DF	Tel.: (61) 3327-1777 / 9952-0402	Fax: NI
Data/Hora da Coleta: 20/01/10 / 08h00min		Data/Hora do Recebimento: 20/01/10 / 15h30min	
Tipo de Amostra: Água Subterrânea			
Identificação do Ponto: 02		Localização do Ponto: CEB	
Data Fab.: NI	Data Val.: NI	Lote: NI	Chuva: () Sim (X) Não
Coleta: () Laboratório (x) Cliente		(x) Indicativa () Representativa	Início da Análise: 21/01/10

NI – Não informado.

RESULTADOS			
Código	Parâmetros Microbiológicos	VMP	Resultado
IT 016	NMP de coliformes totais	NE	43 NMP/100mL
IT 017	NMP de coliformes termotolerantes	1000/100mL	< 3,0 NMP/100mL
Código	Parâmetros Físico-Químicos	VMP	Resultado
IT 011	pH	De 6,0 a 9,0	5,360
IT 034	Condutividade (µS/cm)	NE	60,975
NE	Temperatura (°C)	NE	18,0
IT 036	Nitrito (mg/L de N)	1,000	0,0065
IT 028	Nitrato (mg/L de N)	10,000	0,892
IT 010	Nitrogênio Total (mg/L de N)	NE	4,000
IT 026	Amônia (mg/L de NH ₃)	NE	ND
IT 005	Cálcio (mg/L)	NE	0,250
IT 056	Magnésio (mg/L)	NE	< 0,002
Sc	Sódio (mg/L)	NE	7,110
IT 027	Ferro total (mg/L)	NE	1,199
SC	Cobre total (mg/L)	NE	< 0,003
SC	Zinco (mg/L)	5,000	< 0,006
Sc	Potássio (mg/L)	NE	0,530
IT 040	Sulfato (mg/L)	250,000	1,000
IT 024	Cloreto (mg/L)	250,000	26,921
IT 055	Fósforo (mg/L)	0,15	0,028
IT 042	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (mg/L)	10,000	0,615

IT 041	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Não inferior a 4,000	8,435
--------	----------------------------	----------------------	-------

Legendas:

VMP: Valor Máximo Permitido. **UFC:** Unidade Formadora de Colônia. **ND:** Não Detectado. **NE:** Não Estabelecido. **NMP:** Número Mais Provável. **SC:** Subcontratação. **<3,0 NMP/mL:** Limite de detecção do método utilizado.

Metodologia Utilizada: AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, WATER, ENVIRONMENT FEDERATIONS. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** 21th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2005. Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº 62 de 26/08/03, anexo I.

Legislação Consultada: CONAMA - Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005 – segundo Art. 16 – Tabela III – Classe 3 – Águas Doces.

Parecer Técnico:

Laboratório de Físico-Química: Os resultados das análises realizadas estão de acordo com os Valores Máximos Permitidos (V.M.P) dispostos na Legislação consultada. **Subcontratada:** TASQA.

Laboratório de Microbiologia: O resultado da análise está de acordo com o Valor Máximo Permitido (V.M.P.) disposto na Legislação consultada.

Amostra sem valor fiscal. Não coletada por agente sanitário. O (s) resultado (s) acima têm validade apenas para a amostra analisada nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Proibida reprodução parcial, caso haja necessidade esta requer aprovação escrita do laboratório.

Brasília, 19 de fevereiro de 2010.	
 Dra. Sandra Soares Costa Diretora Técnica CRF-DF 402	 M. Sc. Rodrigo Alfani Gerente Técnico CRMV – DF 1688