

## X-023 - ANÁLISE DO CONFORTO TERMO-ACÚSTICO DO PARQUE VACA BRAVA EM GOIÂNIA, GOIÁS

### **Felipe Francisco de Castro Passos<sup>(1)</sup>**

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Escola de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Goiás.

### **Karla Emmanuela Ribeiro Hora<sup>(2)</sup>**

Arquiteta e Urbanista pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Mestra em Geografia pela Universidade Federal de Goiás. Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Paraná. Professora adjunta III da Universidade Federal de Goiás.

### **Yan Carlo Rodrigues Lima<sup>(3)</sup>**

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Escola de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Goiás.

### **Ana Augusta Coelho da Silva<sup>(4)</sup>**

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Escola de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Goiás.

### **Larissa Barbosa de Sousa e Silva<sup>(5)</sup>**

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Escola de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Goiás.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida Universitária, N.º 1488, Setor Leste Universitário, Goiânia, Goiás - CEP: 74605-220 - Brasil - Tel: (62) 98164-1620 - e-mail: [eng.felipepassos@gmail.com](mailto:eng.felipepassos@gmail.com).

### **RESUMO**

O Conforto Ambiental envolve diversos fatores e parâmetros. Para sua determinação é necessária uma análise detalhada de diferentes aspectos, envolvendo fatores térmico, acústico e lumínico. Além disto, reconhecida a necessidade e funcionalidade dos Parques Urbanos para a manutenção da qualidade de vida da população, a avaliação do conforto ambiental destes lugares, pode se tornar em importante estratégia de requalificação do ambiente urbano. Considerando isto, o presente trabalho, realizado por meio de medições *in loco* e pesquisa bibliográfica e documental, visou avaliar o conforto ambiental, no que tange os aspectos térmico e acústico do Parque Vaca Brava, localizado Goiânia, Goiás. No estudo, constataram-se significativas variações nos parâmetros meteorológicos entre os pontos amostrados durante o período de monitoramento, decorrentes, provavelmente do design urbano. Quanto ao conforto acústico, a intensidade de nível sonoro medido não ultrapassou o limite estabelecido pela legislação. Entretanto, por se tratar de uma região altamente adensada e com intenso tráfego de veículos, deve ser aplicado um monitoramento contínuo. As visitas em campo possibilitaram diagnosticar alguns problemas que interferem na qualidade e conforto do parque, sugerindo soluções para a melhoria contínua do ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conforto Ambiental, Conforto Urbano, Parque Vaca Brava, Goiânia.

### **INTRODUÇÃO**

Os parques urbanos possuem importante função num ambiente de constante saturação dos elementos da natureza. A elevada taxa de urbanização das cidades associada ao grau de densificação dos bairros verticais tem contribuído para ocorrência de fenômenos tal qual as ilhas de calor, além de problemas de poluição diversas, comprometendo a qualidade de vida da população.

Diante disto, os pequenos recantos verdes nos quais a arborização cumpre importantes papéis, seja estético, de renovação do ar, de conforto, seja paisagístico, a sua permanência e qualidade também depende da morfologia urbana na qual se insere. Goiânia, cidade edificada em fins da década de 30, apresenta importantes fragmentos de vegetação urbana em seus diversos bairros. Não obstante a qualidade estética destes pequenos parques, alguns cercados por edifícios de diferentes portes e circundados por vias de intensos tráfegos, sua paisagem intrínseca fica comprometida pelas atividades urbanas que acontecem no arredor.

Monitorar estas transformações e avaliar suas condições, portanto, segue sendo uma atividade necessária para a gestão pública que, por vezes, não consegue executar em sua plenitude todos os estudos necessários à manutenção destes oásis urbanos. Tendo em vista tais demandas, o presente estudo tem por objetivo analisar as condições de conforto ambiental, considerando os aspectos térmico e acústico do Parque Vaca Bravo, em Goiânia, Goiás, visando, desta forma, sugerir adequações para melhorar a ambiência urbana. Para isto os objetivos específicos são:

- Caracterizar a morfologia urbana do bairro no qual está inserido o parque;
- Realizar medições de temperatura e nível de pressão sonora em dias distintos associados a horários de pico de trânsito.

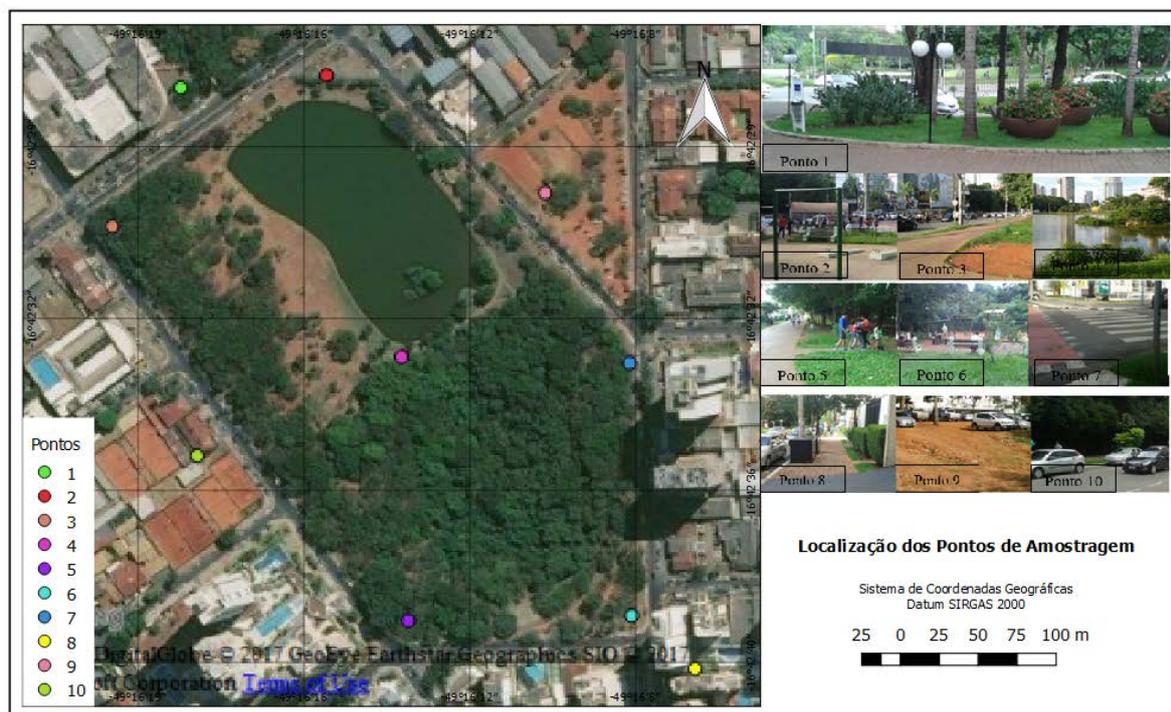
## **METODOLOGIA**

O estudo se caracteriza por um ensaio acadêmico no qual diferentes grupos de estudantes investigaram cinco parques distintos em Goiânia, sendo três em bairros altamente adensados do município e dois em bairros periféricos. O período de investigação correspondeu à época de chuvas em Goiânia, caracterizado pelo clima quente e úmido durante os meses de outubro e dezembro de 2016. Neste artigo, serão apresentadas as condições encontradas no Parque Vaca Brava, localizada no Setor Bueno e no Jardim América. Esta escolha foi definida em função do alto grau de urbanização verificado no seu entorno imediato, a ser descrito adiante.

Para a análise, foram executadas duas etapas distintas, a primeira relativo a pesquisa documental e bibliográfica e a segunda, relativa a pesquisa de campo, na qual foram utilizados instrumentos de medição de temperatura e umidade e de nível de pressão sonora.

Em relação às atividades de campo, estas foram realizadas em dois dias distintos, sendo um dia útil e um final de semana, considerando dois horários distintos no período diurno, conformes horários discriminados pela NBR 10.151 e NBR 10.152 para análise de Conforto Acústico. Esta escolha foi condicionada à mensuração das condições de conforto ambiental associada aos períodos de pico de trânsito no qual o estudo, também, pretendia identificar. Conforme as características e uso do local determinaram-se dez pontos tanto no interior do parque quanto no seu entorno imediato.

Vale ressaltar que os pontos de amostragem foram escolhidos com base nos locais onde há a maior concentração de visitantes, como é o caso do ponto 2, onde se localiza a estação de ginástica do parque. O ponto 8 está localizado em frete a um condomínio vertical, contemplando assim, a área habitacional. O ponto 1 e o ponto 10 foram escolhidos por estarem próximos da entrada do shopping e de estabelecimentos comerciais, respectivamente. No caso do ponto 9, buscou-se considerar um terreno de solo exposto que é usado como estacionamento. Na Figura 1 é apresentado a localização dos pontos de amostragens.



**Figura 1: Localização dos pontos de amostragens**

Para as medições foram utilizados os seguintes equipamentos: Sonômetro (Modelo DEC-460) para medição do nível de pressão sonora, e um Medidor Multifuncional - termo-higro-anemômetro (Modelo THAR-185) para medições de temperatura, umidade e vento. As medições de pressão sonora seguiram as recomendações da ABNT NBR 10.152/2003.

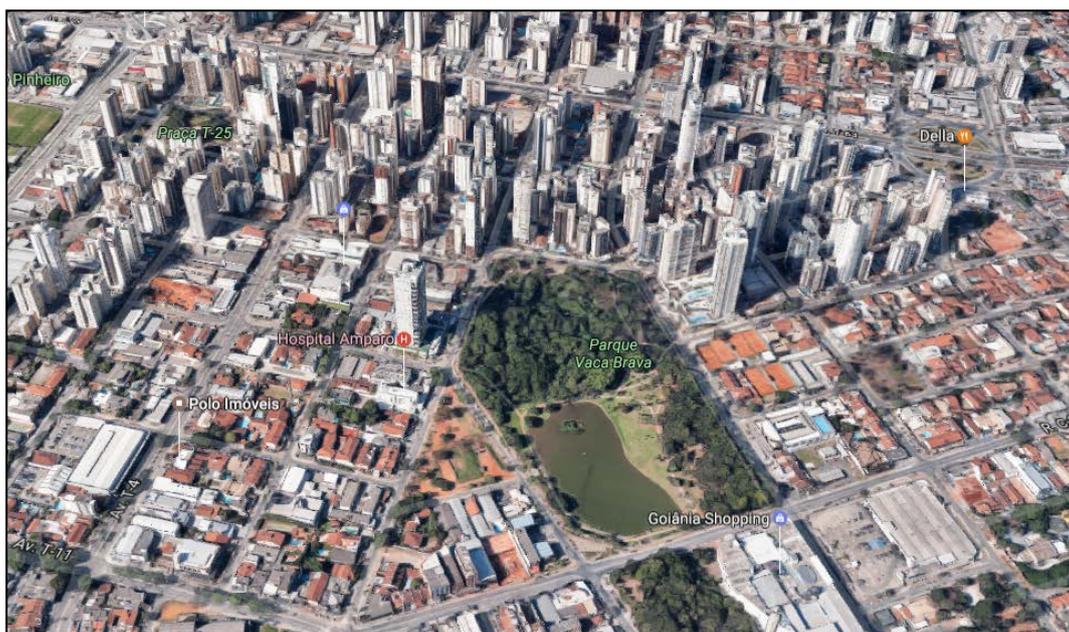
## RESULTADOS

### O PARQUE VACA BRAVA

O Parque Vaca Brava se localiza na cidade de Goiânia, entre o Setor Bueno e o Jardim América, e é circundado pelas avenidas: T-10, T-3, T-5 e T-15, sendo a primeira, uma via arterial de 2ª categoria, conforme a Lei Municipal nº171 de 29 de maio de 2007, e apresentando um dos maiores pontos de tráfego de veículos na cidade. Esta região possuía 39.394 habitantes em 2013, tendo 9.468 hab/Km<sup>2</sup> de densidade demográfica (SEPLAN, 2013).

Segundo a Agência Municipal do Meio Ambiente de Goiânia – AMMA, órgão municipal que administra o parque, o Parque Vaca Brava possui uma área de 77.760,00 m<sup>2</sup>. Além de possuir remanescentes de mata seca (cerca de 18% da área do parque), a nascente do Córrego Vaca Brava e o lago, a infraestrutura do local contempla: estação de ginástica, pista de caminhada, parque infantil, mirante e áreas de convivência.

A estrutura urbana do bairro no qual o parque se encontra é de natureza mista, com predominância residencial. Não obstante, na região lindeira do parque encontram-se atividades comerciais intensivas, caracterizado pela presença de um dos principais shoppings da cidade e por diferentes estabelecimentos comerciais, clínicas de saúde, hospital e escolas nos arredores do parque (Figura 2).



**Figura 2: Imedições do Parque Vaca Brava**

Fonte: Google Earth, 2017.

Como pode ser observado na Figura 2, o Parque Vaca Brava está localizado em uma região altamente adensada, com a presença de edifícios de altos gabaritos e grandes centros comerciais. Acima do parque e próximo de onde está situada a nascente do Córrego Vaca Brava, encontra-se uma grande quantidade de condomínios verticais, o que aumenta a pressão sobre o solo e conseqüentemente, sobre o lençol freático devido seu rebaixamento para a construção de fundações e estacionamentos subterrâneos.

Além disto, pode-se observar uma alta taxa de impermeabilização na região, este fator juntamente com o relevo, é a causa de problemas de alagamentos no entorno do parque. Conforme observado por Moraes e Romacheli (2012), em 2006, cerca de 75,57% da área no entorno do Parque Vaca Brava estava impermeabilizada, aumentando assim, o volume e a velocidade de escoamento da água e o número de casos de inundações. Ainda segundo as autoras, foram realizadas medidas corretivas por parte do Poder Público, como a expansão do sistema de galerias pluviais, entretanto, estas se mostraram ineficazes para o contexto de uso e ocupação do solo na região, permanecendo assim, uma zona de armazenamento nas imediações do parque.

## CONDIÇÕES TERMO-ACÚSTICA NO PARQUE VACA BRAVA

Goiânia se caracteriza por um clima tropical, possuindo duas estações distintas ao longo do ano, sendo verão úmido nos meses de novembro a março e inverno seco nos meses de maio a setembro, com dois meses de transição, abril e outubro. (FERNANDES, 2002). A temperatura média registrada encontra-se entre 18°C a 26°C, com amplitudes térmicas elevadas. Goiânia localiza-se na Zona 6, segundo o Zoneamento Bioclimático Brasileiro, segundo a qual, estratégias para os edifícios devem prever sombreamentos e, se possível, sombreamentos evaporativos. De tal forma que a presença dos parques urbanos pode contribuir sobremaneira para a melhoria do conforto térmico local.

Para fins deste estudo foram tomados dois dias em dezembro de medição, considerando o período de verão úmido, e horários de pico de entrada e saída de escolas e atividades comerciais no entorno do parque. Para os dias 09 e 10 os parâmetros climáticos registrados pelo do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET estão apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1: Condições meteorológicas de Goiânia no período analisado. Fonte: INMET, 2016.**

	09 de dezembro		10 de dezembro	
	13h	17h	13h	17h
<b>TEMP (°C)</b>	26,6	26,6	26,3	24,7
<b>UMIDADE (%)</b>	66	67	71	78
<b>V. VENTOS (m/s)</b>	2,5	2,9	0,9	2,9
<b>DIREÇÃO VENTO</b>	325°NW	244°SW	291°W	341°NNW

Os dados de medição de temperatura, umidade, velocidade e direção dos ventos e nível da pressão sonora são apresentados nas tabelas 2 a 5, dispostos conforme o dia e o horário da medição.

**Tabela 2: Amostragem no dia útil, às 13h.**

<b>09 DE DEZEMBRO DE 2016, SEXTA-FEIRA</b>							
<i>MEDIÇÕES - 13h</i>							
<b>PONTO</b>	<b>TEMP (°C)</b>	<b>Umidade (%)</b>	<b>V. VENTO (m/s)</b>	<b>DIREÇÃO VENTO</b>	<b>NÍVEL DE PRESSÃO SONORA (dB)</b>		
					<b>MEDIDO</b>	<b>NCA NBR 10152</b>	<b>CONFORMIDADE</b>
<b>1</b>	30	61	0,8	278° W	68	60	NÃO
<b>2</b>	28,6	53	2,2	158°S	43	60	SIM
<b>3</b>	29,8	55	0,4	211°SW	45	60	SIM
<b>4</b>	27,7	63	1,8	213°SW	40	65	SIM
<b>5</b>	29,7	56	1,9	159°S	47	55	SIM
<b>6</b>	30,8	56	1,6	225°SW	47	55	SIM
<b>7</b>	30,8	53	0	C	51	55	SIM
<b>8</b>	29,5	57	3,2	231°SW	46	55	SIM
<b>9</b>	28,9	54	3,8	209°SW	41	55	SIM
<b>10</b>	31,7	52	2,2	220°SW	45	60	SIM

**Tabela 3: Amostragem no dia útil, às 17h.**

<b>09 DE DEZEMBRO DE 2016, SEXTA-FEIRA</b>							
<i>MEDIÇÕES - 17h</i>							
<b>PONTO</b>	<b>TEMP (°C)</b>	<b>Umidade (%)</b>	<b>V. VENTO (m/s)</b>	<b>DIREÇÃO VENTO</b>	<b>NÍVEL DE PRESSÃO SONORA (dB)</b>		
					<b>MEDIDO</b>	<b>NCA N. 10152</b>	<b>CONFORMIDADE</b>
<b>1</b>	28	62	0	C	43	60	SIM
<b>2</b>	27,4	62	2,2	338°N	57	60	SIM
<b>3</b>	30	58	1	235°SW	43	60	SIM
<b>4</b>	27,8	63	0,9	183°S	42	65	SIM
<b>5</b>	27,7	68	0,4	183°S	42	55	SIM
<b>6</b>	27,1	64	1,1	258°W	44	55	SIM
<b>7</b>	27,5	64	2,1	149°S	48	55	SIM
<b>8</b>	27	63	2,7	194°S	42	55	SIM
<b>9</b>	27,1	65	1,5	169°S	42	55	SIM
<b>10</b>	27,4	66	0,5	201°S	43	60	SIM

**Tabela 4: Amostragem no final de semana, às 13h.**

<b>10 DE DEZEMBRO DE 2016, SÁBADO</b>							
<b>PONTO</b>	<b>MEDIÇÕES - 13h</b>						
	<b>TEMP (°C)</b>	<b>Umidade (%)</b>	<b>V. VENTO (m/s)</b>	<b>DIREÇÃO VENTO</b>	<b>NÍVEL DE PRESSÃO SONORA (dB)</b>		
					<b>MEDIDO</b>	<b>NCA N. 10152</b>	<b>CONFORMIDADE</b>
<b>1</b>	31,1	55	0,5	235°SW	41	60	SIM
<b>2</b>	33,9	44	0,8	15°N	41	60	SIM
<b>3</b>	28,7	58	3,7	104°E	44	60	SIM
<b>4</b>	30	59	1,3	168°S	36	65	SIM
<b>5</b>	29,5	59	3,2	254°W	39	55	SIM
<b>6</b>	30,5	56	1,3	200°S	37	55	SIM
<b>7</b>	31,8	50	2	170°S	45	55	SIM
<b>8</b>	31,8	54	1,4	213°S	36	55	SIM
<b>9</b>	33,1	49	1,4	136°SW	41	55	SIM
<b>10</b>	30,2	49	0,4	142°SW	33	60	SIM

**Tabela 5: Amostragem no final de semana, às 17h.**

<b>10 DE DEZEMBRO DE 2016, SÁBADO</b>							
<b>PONTO</b>	<b>MEDIÇÕES - 17h</b>						
	<b>TEMP (°C)</b>	<b>Umidade (%)</b>	<b>V. VENTO (m/s)</b>	<b>DIREÇÃO VENTO</b>	<b>NÍVEL DE PRESSÃO SONORA (dB)</b>		
					<b>MEDIDO</b>	<b>NCA N. 10152</b>	<b>CONFORMIDADE</b>
<b>1</b>	28,4	64	0	C	38	60	SIM
<b>2</b>	28,1	64	0,8	159°S	37	60	SIM
<b>3</b>	27,4	64	0,8	235°SE	33	60	SIM
<b>4</b>	26,7	68	0,9	183°S	29	65	SIM
<b>5</b>	27,4	65	0	C	40	55	SIM
<b>6</b>	27,1	65	1,1	325°NW	36	55	SIM
<b>7</b>	29,5	62	0,5	326°NW	32	55	SIM
<b>8</b>	27,6	64	1,3	332°NW	35	55	SIM
<b>9</b>	28,9	64	0	C	32	55	SIM
<b>10</b>	26,8	67	0	C	33	60	SIM

## **ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Conforme os dados registrados em campo, pôde-se observar, no período que antecede a noite, que os valores amostrados de temperatura foram menores que às 13h, exceto pela umidade do ar que teve um aumento significativo em todos os pontos às 17h. Vale ressaltar que nos dias amostrados, o tempo estava instável com momentos de sol intenso intercalados por precipitação, o que pode justificar estas variações.

Observou-se que em pontos arborizados ou próximos de vegetação a umidade do ar foi levemente maior que nos outros pontos. Em especial, no ponto 4 que além de estar localizado próximo de uma intensa vegetação, está próximo do lago Vaca Brava, o que torna os índices de umidade maiores que nos demais locais.

Quanto a velocidade dos ventos, os valores amostrados foram menores que os indicados pelo INMET, fato explicado pelo parque estar cercado de edifícios de grande porte que se tornam barreiras para a circulação de massas de ar. Ao analisar a direção dos ventos, observa-se uma grande variação, mas predominantemente, os ventos na região tendem à direção Sul e Sudeste.

Os dias de amostragem foram escolhidos para observar a diferença entre as condições do local em um dia útil e em um final de semana, dessa forma, escolheu-se uma sexta-feira e um sábado. Como observado, a quantidade de ruído diminuiu significativamente no final de semana, principalmente ao final da tarde. Entretanto, os

pontos próximos a vias com intenso tráfego, como o Ponto 03 e Ponto 10, mantiveram uma alta intensidade dos ruídos.

Os usuários do parque variaram tanto no horário, quanto no dia analisado. No primeiro dia analisado, às 13h, notou-se que as pessoas utilizam o Parque como uma rota de passagem e ao final da tarde, a concentração de pessoas aumenta. Neste horário encontram-se pessoas caminhando ou sentadas nos bancos, ou seja, utilizam o Parque como uma forma de lazer. Já no final de semana, ocorre o inverso, no início da tarde observou-se um maior número de pessoas no Parque do que às 17h.

Na ocasião, entrevistaram-se informalmente alguns transeuntes e usuários do Parque Vaca Brava. Em suma, ao se perguntar qual a frequência de utilização do local, os entrevistados disseram que visitam o parque diariamente e ficam, no mínimo, cerca de quarenta minutos. As regiões mais visitadas se situam próximas do Ponto 02 e Ponto 06, onde se encontram a pista de equipamentos de ginástica e o playground, respectivamente. Fato comprovado pelo estudo de Ferreira Júnior (2007), onde foi apresentado os principais motivos que levam as pessoas a frequentar a região do Parque Vaca Brava, sendo estes: lazer, compras e contemplação da natureza.

Assim, a região se torna valorizada devido a presença do shopping e uma fonte de lazer para a população. Dessa forma, o ambiente deve ser propício para além de receber os visitantes, fornecer uma condição de conforto adequada.

No que tange ao conforto acústico, apenas em um momento (no Ponto 01, às 13h, do dia útil) foi encontrado um valor de ruído superior ao estabelecido pela norma NBR ABNT 10151 para áreas comerciais, 60 dB para o período diurno. Entretanto, associado ao ruído causado por veículos deve-se analisar outros problemas associados como a poluição atmosférica e a poluição visual causada pelo tráfego de veículos.

## CONCLUSÕES

Este estudo buscou levantar o conforto ambiental no Parque Vaca Brava e para tal, fizeram-se medições *in loco* de fatores climáticos e observações da paisagem. Além disto, com as medições da intensidade de ruído, pôde-se analisar a conforto acústico do ambiente.

Este estudo corrobora as observações efetuadas por Ferreira Júnior (2007) que apresenta alguns pontos negativos para a qualidade e conforto do Parque Vaca Brava, sendo os principais:

- Eventos na região que aumentam a poluição sonora;
- Falta de manutenção no parque;
- Trânsito intenso de carros;
- Isolamento do parque que afeta a biodiversidade do local.

O autor ainda ressalta a íntima relação da paisagem com a sensação de conforto e qualidade do Parque. Dessa forma, sugere algumas mudanças: oferecer mais serviços para esportes no interior do parque, controle do trânsito ao redor, maiores investimentos no parque e manutenção da biodiversidade do local. Para assim, manter a sustentabilidade do parque e contribuir para a qualidade de vida da população na região do parque.

Em comparação aos outros parques mencionados no início do estudo, o Parque Vaca Brava registrou as maiores temperaturas e maiores níveis de pressão sonora, aproximando-se a outro parque com tipologia parecida localizado no setor Oeste. De toda forma, tais parques apresentaram condições acústicas mais desconfortáveis do que os parques periféricos, o que era notório, dado as condições de morfologia urbanas aqui descritas.

Diante disto, para amenizar tais condições ações a serem adotadas devem considerar redução do tráfego e aumento de áreas permeáveis visando potencializar os benefícios dos parques urbanos aos moradores cidadãos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMMA (Agência Municipal do Meio Ambiente de Goiânia). Parques e Bosques. Disponível em: <<http://www.goiania.go.gov.br/html/amma/>>. Acesso em: 11 dez. 2016.
2. COSTA, F.F.; MARTINS, C. Parques Urbanos de Goiânia. Goiânia, jun. 2013. Disponível em: <<http://www.caugo.org.br/wp-content/uploads/2013/06/Relatorio-dos-Parques-Urbanos-de-Goiania.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2016.
3. FERNANDES, A. M. C. P. Clima da Região de Goiânia. Universidade Católica de Goiás, mai. 2002. Disponível em: <<http://www2.ucg.br/arg/aula/ctau/ClimaGoiania.PDF>>. Acesso em: 09 jan. 2017.
4. FERREIRA JÚNIOR, L. C. B. F. Reflexos do processo de ocupação, apropriação e uso do espaço intra-urbano em Goiânia: um caso do Setor Bueno. Brasília, 2007.
5. INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Estações Meteorológicas, 2016. Disponível em: <[http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede\\_estacoes\\_auto\\_graf](http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf)>. Acesso em: 12 dez. 2016.
6. MORAIS, L. B.; ROMACHELI, R. A. Ocupação urbana e drenagem pluvial: o caso do entorno do Parque Vaca Brava, Goiânia – Goiás. In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Goiânia, 22 nov. 2012. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/VI-041.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2016.
7. SEPLAN (Secretaria Municipal do Planejamento e Urbanismo de Goiânia). Anuário Estatístico de Goiânia: 2013. Disponível em: <[http://www.goiania.go.gov.br/shtml/seplan/anuario2013/html/d\\_bairros.html](http://www.goiania.go.gov.br/shtml/seplan/anuario2013/html/d_bairros.html)>. Acesso em: 12 dez. 2016.