



Avaliação de Risco de Queda de Árvore castanheira-do- pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.)



VALENÇA/BA
Setembro/2015

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

QUALIFICAÇÃO DO PROPONENTE

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

PREFEITURA MUNICIPAL DE VALENÇA
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE / CONSELHO MUNICIPAL DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE

RUA DUQUE DE CAXIAS 201 – CENTRO CEP 45.400-000

Telefone: 3641-8643

Cristiano Menezes

E-mail: crfernandes@hotmail.com

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

BIOCONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.

CNPJ: 06.301.580/0002-14

E-mail: alex@bioconsultoria.com

Av. 02 de julho, 35. Centro – Caetité – BA

CEP: 46.400.000

Telefone: (77) 3454-2665

PROFISSIONAL RESPONSÁVEL PELA COORDENAÇÃO GERAL DESTE RELATÓRIO

Alex Ramos Pereira/ Biólogo – CRBio 27.639/5D

Diretor Geral / Gerente Escritório Caetité



EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA

Lander Alves / Biólogo, Msc. Ecologia e Biomonitoramento – CRBio 36.522/8-D

Fernando Batista Silva Neto / Engenheiro Agrônomo - CREA/BA-92472

Luiz Octavio Lima Pedreira / Engenheiro Florestal – CREA/RJ 201211136-7

Carlos Ernesto / Biólogo – CRBio 67.557/08-D

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	



APRESENTAÇÃO

O presente trabalho é fruto de avaliação de risco de queda da árvore castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) situada no quintal de uma propriedade em área urbana à Rua Veteranos da Independência nº 380, bairro do Amparo, município de Valença, em meio a cacaual no ponto de coordenadas UTM 24 L 491.500; 8.522.028, Datum WGS84.

A árvore em questão destaca-se pelo seu grande porte e beleza, vegetando em meio a cacauzeiros em lote particular e sendo avistada de diversos pontos da cidade, chamando atenção por seu porte avantajado. Entretanto, nos últimos anos moradores da região tem observado aparente inclinação da árvore em direção ao logradouro e casas próximas, bem como uma grande abertura em seu caule.



Nesse quadro, o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CODEMA) entrou em contato com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente para que fosse feita uma avaliação do risco de queda da árvore, ou de suas partes, sobre os moradores, suas residências e rede elétrica, bem como sobre os transeuntes e veículos que trafegam pelo logradouro. Deste modo, a Bioconsultoria Ambiental Ltda. foi contratada para proceder a referida avaliação, tendo assim optado pela utilização da metodologia *Tree Risk Assessment Qualification* - TRAQ, desenvolvida pela Sociedade Internacional de Arboricultura – ISA (sigla em inglês), como um conjunto de técnicas que visam promover a segurança das pessoas e dos patrimônios públicos e privados, através de uma abordagem sistemática e padronizados de avaliação do risco de árvores.

Os resultados desta avaliação de risco poderão oferecer aos responsáveis pela gestão do patrimônio ambiental do município subsídios para embasar o processo de tomada de decisões em prol da garantia dos direitos individuais e coletivos à vida, à segurança, bem como a um ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVO.....	10
3. CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE	11
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
4.1. LOCAL DE ESTUDO	16
4.2. CLIMA.....	20
4.3. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS UTILIZADOS	21
4.4. METODOLOGIA DE ANÁLISE UTILIZADA	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5.1. HISTÓRICO DO SÍTIO	24
5.2. AVALIAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS ALVOS	24
5.3. ESTADO SANITÁRIO DA ÁRVORE.....	29
5.4. FATORES DE CARGA	32
5.5. DEFEITOS DA ÁRVORE E CONDIÇÕES AFETANDO A PROBABILIDADE DE QUEDA.....	34
5.5.1. COPA	34
5.5.2. GALHOS.....	39
5.5.3. TRONCO.....	40
5.5.4. SISTEMA RADICULAR E COLO	45
5.6. CONDIÇÕES DE PREOCUPAÇÃO	45
6. CONCLUSÃO	47
6.1. CLASSIFICAÇÃO GERAL DE RISCO DE QUEDA DA ÁRVORE	47
6.2. RECOMENDAÇÕES.....	48
6.3. CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES PARA EMBASAMENTO DO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO	49
7. REFERÊNCIAS.....	52

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
	Nº INTERNO	REVISÃO	
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 3-1 – PRANCHAS DA CASTANHEIRA-DO-PARÁ EM HTTP://FLORABRASILSENSIS.CRIA.ORG.BR/SEARCH?TAXON_ID=22019	11
FIGURA 3-2 – DISTRIBUIÇÃO DA CASTANHEIRA-DO-PARÁ NA REGIÃO AMAZÔNICA.	12
FIGURA 3-3 – DISTRIBUIÇÃO DA CASTANHEIRA-DO-PARÁ DE ACORDO COM A LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL DO JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO (BANCO TAXONÔMICO BOTÂNICO OFICIAL DO BRASIL).	13
FIGURA 4-1- MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE VALENÇA-BA	17
FIGURA 4-2: IMAGEM AÉREA, LOCALIZAÇÃO DA CASTANHEIRA-DO-PARÁ.	19
FIGURA 4-3– CLIMOGRAMA DO MUNICÍPIO DE VALENÇA – BA.....	20
FIGURA 5-1 – RAIOS DE DISTÂNCIA EQUIVALENTE A 1 X A ALTURA DA ÁRVORE (50 M), E 1,5 X A ALTURA DA ÁRVORE (75 M).	25
FIGURA 5-2– PROVÁVEL ORIENTAÇÃO DE QUEDA DA ÁRVORE.....	25

ÍNDICE DE FOTOS

FOTOS 4-1 e 4-2 - VISTA NORDESTE EVIDENCIANDO TERRENO INCLINADO, PLANTIO DE CACAU E SERAPILHEIRA ABUNDANTE (FONTE: CODEMA).....	18
FOTO 5-1– ALVO 1, RESIDÊNCIAS DA RUA VETERANOS DA INDEPENDÊNCIA.	29
FOTO 5-2– ALVO 2, PEDESTRES E VEÍCULOS, 3, LOGRADOURO E 4, REDE ELÉTRICA.	29
FOTO 5-3- ALVO 5, RESIDÊNCIAS DA RUA VETERANOS DA INDEPENDÊNCIA ESQUINA COM RUA DO AMPARO.	29
FOTO 5-4- ALVO 5, RUA VETERANOS DA INDEPENDÊNCIA, ESQUINA COM RUA DO AMPARO E CASAS DO LADO OPOSTO DA VIA.	29
FOTO 5-6- COPA DA ÁRVORE COM FOLHAGEM NORMAL.....	31
FOTO 5-7- GRANDE QUANTIDADE DE CIPÓS E LIANAS JUNTO AO TRONCO (FONTE: CODEMA).	31
FOTO 5-8- PRESENÇA DE EPÍFITAS NA COPA.	31
FOTO 5-9-COPA EXPOSTA, VISTA NOROESTE.....	32
FOTO 5-10- COPA EXPOSTA, VISTA SUDOESTE.	33
FOTO 5-11- COPA DESEQUILIBRADA, VISTA LESTE.....	35
FOTO 5-12- COPA DESEQUILIBRADA, VISTA SUDOESTE.....	36
FOTO 5-13- COPA DESEQUILIBRADA, VISTA OESTE.....	37
FOTO 5-14- COPA PESADA COM EFEITO “VELA”.	38
FOTO 5-15 e 5-16- GALHOS INFERIORES SE PROJETANDO PARA BAIXO E EM DIREÇÃO SUDESTE.....	39
FOTOS 5-17: TRONCO COM FUSTE RETILÍNEO	40
FOTO 5-18: AVALIAÇÃO DE MADEIRA APODRECIDA NA FACE SUL.	40
FOTOS 5-19 e 5-20: PARTE DO TRONCO COM COR E TEXTURA ANORMAL.....	41
FOTOS 5-21 e 5-22: CAVIDADE NA BASE DO TRONCO.....	42
FOTO 5-23- AVALIAÇÃO DA EXTENSÃO DO APODRECIMENTO DO CERNE NA PORÇÃO INFERIOR DO FUSTE COM PERFURAÇÃO.....	43
FOTO 5-24- FUNGOS DECOMPOSITORES NO CERNE APODRECIDO.....	43




	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

FOTO 5-25- INCLINAÇÃO DO FUSTE COM TENTATIVA DE CORREÇÃO.....	44
FOTO 5-26- GRANDE RACHADURA NA BASE, ESTENDENDO-SE AO SISTEMA RADICULAR. NA PORÇÃO NORDESTE DO COLO OBSERVA-SE LEVE EROSÃO LAMINAR EXPONDO PARCIALMENTE A RAIZ.....	45
FOTO 5-27 E 5-28- GALHOS ESTENDIDOS SOBRE AS RESIDÊNCIAS.....	46

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 5-1 - FORMULÁRIO BÁSICO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE.....	27
--	----

 bioconsultoria GESTÃO E LICENCIAMENTO AMBIENTAL	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		 Governo de Valença Nossa terra, nosso orgulho	
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

1. INTRODUÇÃO



A presença de árvores em meio urbano traz diversos benefícios que vão além da sombra e beleza paisagística. Dentre as principais vantagens à população humana pode-se destacar: redução da sensação térmica, bem estar psicológico, atenuação da poluição sonora, liberação de oxigênio, absorção de poluentes, redução do impacto da água de chuva e seu escoamento superficial, funcionamento como barreira à canalização de ventos fortes, propiciando ainda áreas de nidificação, pousio e alimentação para aves, mamíferos e outros animais, contribuindo para manutenção da biodiversidade urbana.

As árvores urbanas também podem ser a causa de danos materiais e a humanos nas cidades. Frequentemente se observam conflitos entre as árvores e as infraestruturas urbanas, como por exemplo, o levantamento de calçadas devido ao crescimento das raízes (RANDRUP *et al.*, 2003), ou ainda o comprometimento da limpeza urbana pela perda de folhas. Vale destacar também a ocorrência de queda de frutos, galhos ou mesmo da própria árvore, situação esta muitas vezes relacionada com o estado fitossanitário das árvores e/ou associadas a condições climáticas adversas como ventos fortes, chuvas, tempestades e raios. (OLIVEIRA; LOPES, 2007).

O risco de queda de determinada árvore está intimamente relacionado ao que será atingido (alvo). Ruas movimentadas, monumentos públicos ou privados frequentemente apresentam alto potencial de risco, sendo que os maiores riscos estão associados à possibilidade de perda de vidas humanas. A queda pode ser causada por diversos fatores, como: chuvas fortes e longas, rajadas de vento, podas ou manejos irregulares, raiz instável, problemas fitossanitários, deslizamentos de terra, dentre outros (SAMPAIO *et al.*, 2010).



Neste contexto, uma árvore urbana pode ser avaliada por meio da sua saúde, vigor, vitalidade, taxa de crescimento, imperfeições físicas, infestações, expectativa de vida e condições climáticas adversas ou instáveis a que está exposta, expressando assim o estado em que a árvore se encontra. Deste modo, a necessidade de remoção, poda ou tratamentos fitossanitários de determinada árvore pode ser detectada e quantificada ao se avaliar as condições em que esta se encontra (SCHALLENBERGER, 2010).

A avaliação de árvores urbanas para fins de supressão tem sido uma preocupação constante de especialistas e gestores públicos, uma vez que implica, quase sempre, em uma decisão que envolve o patrimônio material e a vida de terceiros (GONÇALVES *et al.*, 2007). Para tanto, devem ser estabelecidos

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

critérios de avaliação que abrangem múltiplas dimensões de análise, a saber: paisagística, ecológica, fitossanitária e de riscos.



O presente trabalho foi baseado na metodologia Tree Risk Assessment Qualification - TRAQ, desenvolvida pela International Society of Arboriculture (Sociedade Internacional de Arboricultura – ISA) e bastante utilizada em todo o mundo. Esta metodologia busca introduzir um processo sistemático para identificar, analisar e avaliar o risco da árvore (o nível da árvore), visando a aplicação de políticas, procedimentos e práticas para identificar, avaliar, mitigar, monitorar e comunicar o risco árvore em uma escala mais ampla (o nível de floresta urbana).

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

2. OBJETIVO

O objetivo geral da avaliação é verificar o estado fitossanitário, estabilidade estrutural e o risco de queda de uma árvore (ou parte desta) de castanheira-do-pará *Bertholletia excelsa* Bonpl. sobre moradores, residências, rede elétrica aérea, bem como sobre transeuntes e veículos nas proximidades da Rua Veteranos da Independência, no município de Valença-BA.

O presente estudo tem como objetivo específico propor medidas para a redução dos riscos às pessoas e bens materiais, visando subsidiar os órgãos competentes para a tomada de decisões que venham promover harmonia entre os munícipes e seu meio ambiente.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
	Nº INTERNO	REVISÃO	
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR B - PARA APROVAÇÃO	C - PARA CONHECIMENTO D - CANCELAMENTO

3. CARACTERÍSTICAS DA ESPÉCIE

A árvore em evidência no presente estudo é a castanheira-do-pará, ou castanha-do-brasil, cujo nome científico é *Bertholletia excelsa* Bonpl. O gênero *Bertholletia* pertence à família de Lecythidaceae, sendo que as espécies que pertencem a esta família ocorrem em regiões tropicais de todo o mundo. Entretanto, o gênero *Bertholletia* é monoespecífico, havendo apenas a espécie *Bertholletia excelsa* descrita. Este gênero foi proposto pelos botânicos Humboldt e Bonpland no início do século 19 (Figura 3-1).

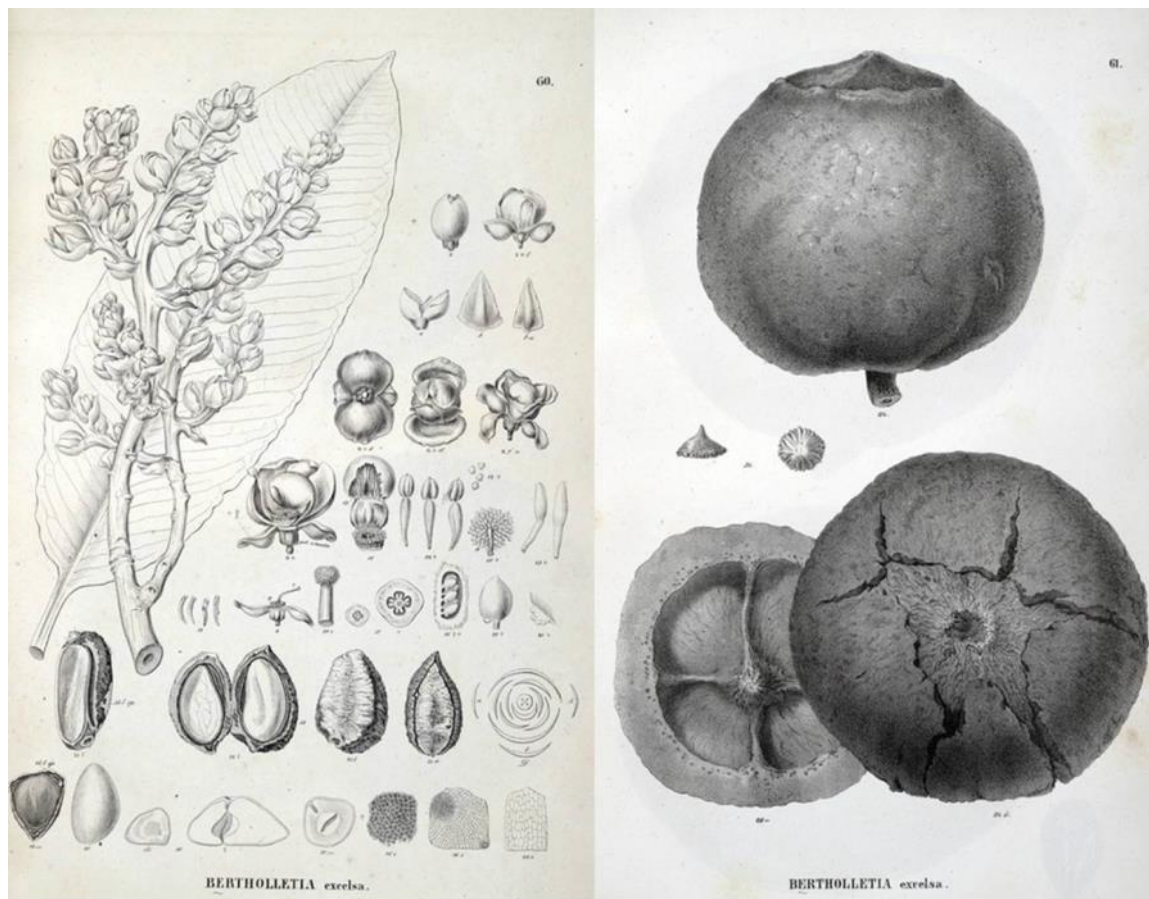


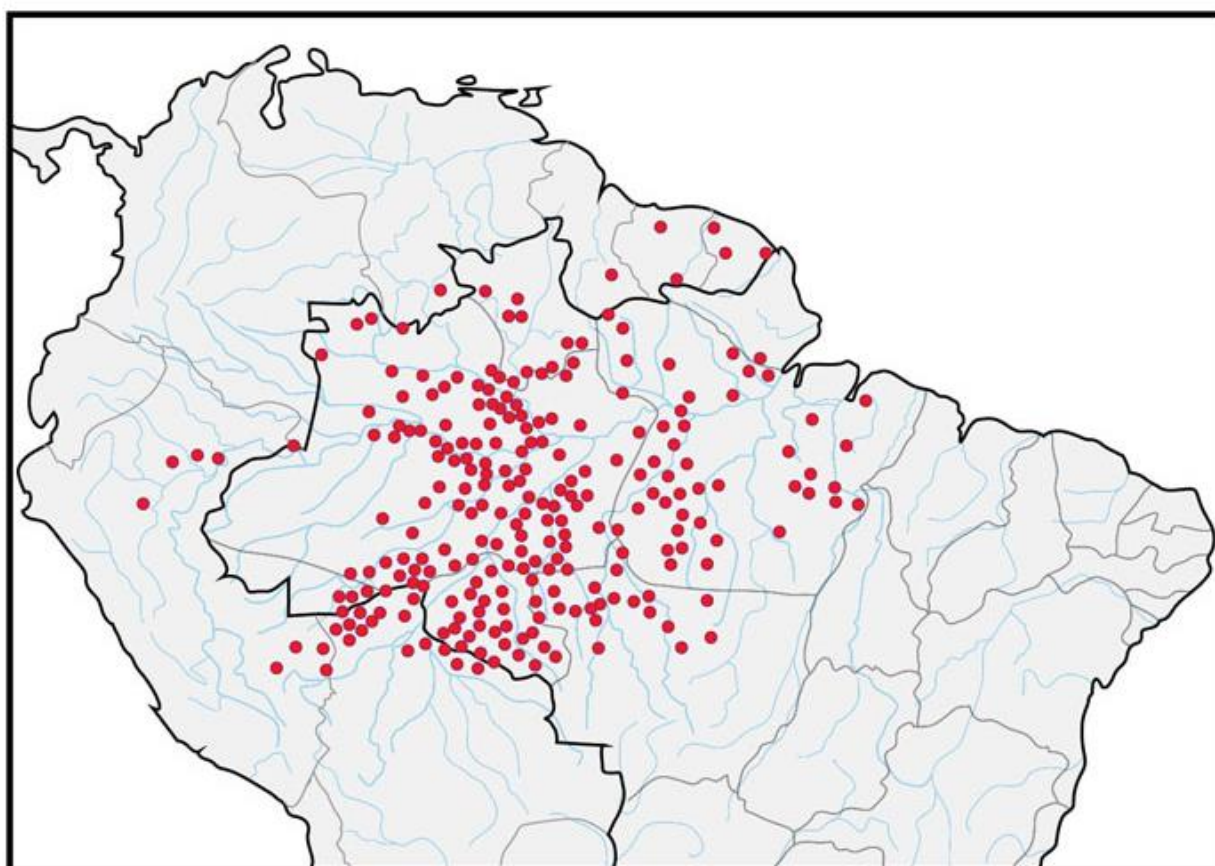


Figura 3-1 – Pranchas da castanheira-do-pará em http://florabrasiliensis.cria.org.br/search?taxon_id=22019.

As castanheiras são árvores heliófitas de grande porte, chegando até 50 m de altura e mais de 3 m de diâmetro à altura do peito (DAP). Indivíduos adultos normalmente são emergentes nas florestas, com suas copas se posicionando acima do dossel.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	



Sua distribuição ocorre na região amazônica, podendo ser encontrada nas guianas, Venezuela, Bolívia, Peru e Brasil, onde são encontradas as maiores concentrações desta espécie, principalmente nos estados do Pará, Amazonas, Acre e Rondônia, conforme demonstrado nas figuras abaixo.



Fonte: Nogueira, S. Revista Fapesp.

Figura 3-2 – Distribuição da castanheira-do-pará na região amazônica.

De acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a castanheira-do-pará é uma árvore nativa, não endêmica do Brasil ocorrente nas regiões norte e Centro-oeste do país (Figura 3-3).

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

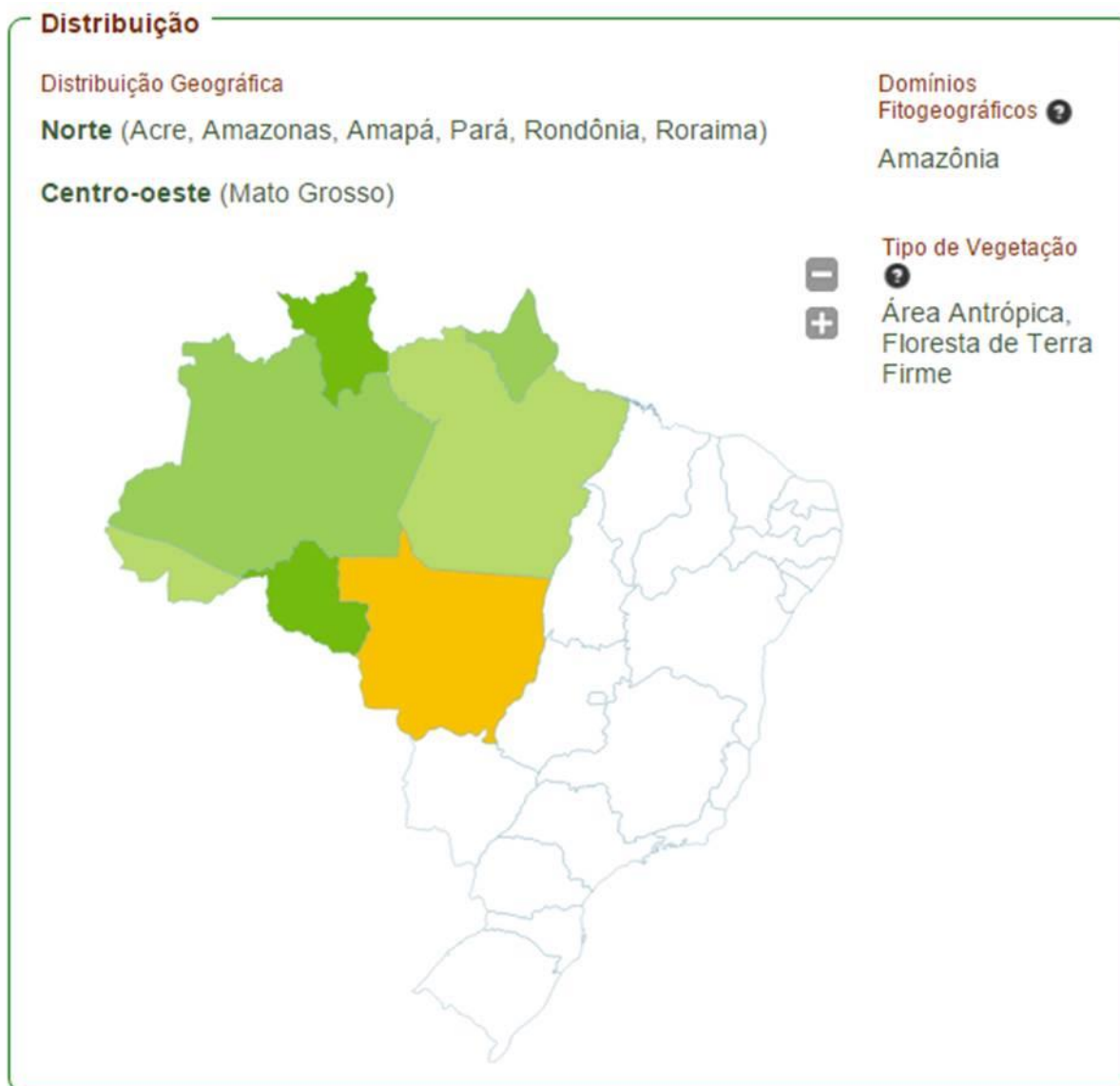


Figura 3-3 – Distribuição da castanheira-do-pará de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (banco taxonômico botânico oficial do Brasil).

A castanheira-do-pará é particularmente notável e importante pelo valor de suas sementes, a castanha-do-pará. Suas sementes são exploradas comercialmente em toda a sua área de ocorrência, chegando a movimentar anualmente cerca de U\$30 milhões de dólares somente no Brasil (MOLL-ROCEK *et al.*, 2014). Ainda assim, devido a grande perda de indivíduos de castanheira-do-pará, em decorrência do seu abate irregular para a produção de madeira e a perda de áreas para a expansão agropecuária, atualmente esta

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

espécie é considerada em risco de extinção de acordo com a Lista das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014) sendo enquadrada como **Espécie Ameaçada** na categoria **Vulnerável**.

Esta espécie apresenta madeira de boa qualidade, considerada como moderadamente pesada, com densidade de 0,75 g/cm³, macia ao corte e textura média. Tais características contribuem para o aumento do interesse pela sua madeira, sendo este um fator potencializador para o abate ilegal da espécie.



A espécie floresce principalmente no período de chuvas, de dezembro a janeiro, com seus frutos amadurecendo no mês de novembro. Seus frutos permanecem nos ramos durante um grande período antes do amadurecimento e queda, sendo que os mesmos podem pesar entre 500 e 1500 gramas.

A dispersão da castanheira em ambiente natural é atribuída, principalmente, a ação do mamífero roedor cotia (*Dasyprocta aguti*) e da arara (*Ara chloropterus*), uns dos poucos animais que conseguem romper a dura casca do fruto e retirar suas sementes. Ainda assim pesquisadores discutem a possibilidade da dispersão ter tido a contribuição de humanos indígenas antes da colonização europeia (NOGUEIRA, 2012).



No que se refere à ecologia e sobrevivência desta espécie, ainda são incipientes os estudos, mas sabe-se que sua mortalidade é relativamente baixa, com perda de poucos indivíduos jovens em populações monitoradas. A principal causa relatada de mortalidade em populações naturais é decorrente de fortes ventos durante tempestades com raios, causando a queda das árvores (ZUIDEMA, 2003). Os indivíduos mais propensos à queda são aqueles mais velhos e de maior porte, com suas copas normalmente posicionadas acima do dossel.

Estimativas de idade desta espécie em ambientes tropicais podem ser difíceis de determinar, entretanto estudos usando isótopos de carbono (C14) são frequentemente usados. Em estudo em Marabá, Zuidema, (2003) chegou a idades aproximadas de indivíduos com 440 anos, com uma faixa de incerteza de 60 anos para mais ou para menos. Considerando os estudos deste autor, o mesmo chegou a uma taxa de incremento no diâmetro do tronco à altura do peito (DAP) de 0,6 cm ao ano.

As castanheiras podem ter uma considerável longevidade. Sabe-se que estas levam mais de 100 anos para atingir o pleno período reprodutivo e que indivíduos adultos chegam a 350 anos. Como mencionado anteriormente Zuidema, (2003) registrou indivíduos com idade máxima estimada de 440 anos e um DAP de 220 cm. Assim, tal espécie pode ser considerada de longa duração e com elevada taxa de crescimento,

 bioconsultoria <small>GESTÃO E LICENCIAMENTO AMBIENTAL</small>	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		 Governo de Valença <small>Nossa terra, nosso orgulho</small>	
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

exigindo, entretanto, condições de grande luminosidade para seu pleno crescimento podendo então ser considerada como uma espécie pioneira de longa duração.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. LOCAL DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado nos dias 27/07 e 26/08/2015 na cidade de Valença, Bahia. O município de Valença está situado na microrregião do Baixo-Sul (mesorregião do Sul da Bahia) e na região econômica denominada Costa do Dendê. Valença tem seu território limitado pelo oceano Atlântico e a cidade de Cairu a leste, pelas cidades de Jaguaripe e Laje ao norte, por Mutuípe e Tancredo Neves a oeste e por Taperoá ao Sul. O município de Valença possui 1.192,614 km² de extensão e situa-se entre os paralelos de 13°22' de latitude sul e 39°04' de longitude oeste e está a uma altitude média de 05 metros em relação ao nível do mar.

Nº INTERNO	REVISÃO	TIPO DE EMISSÃO	
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

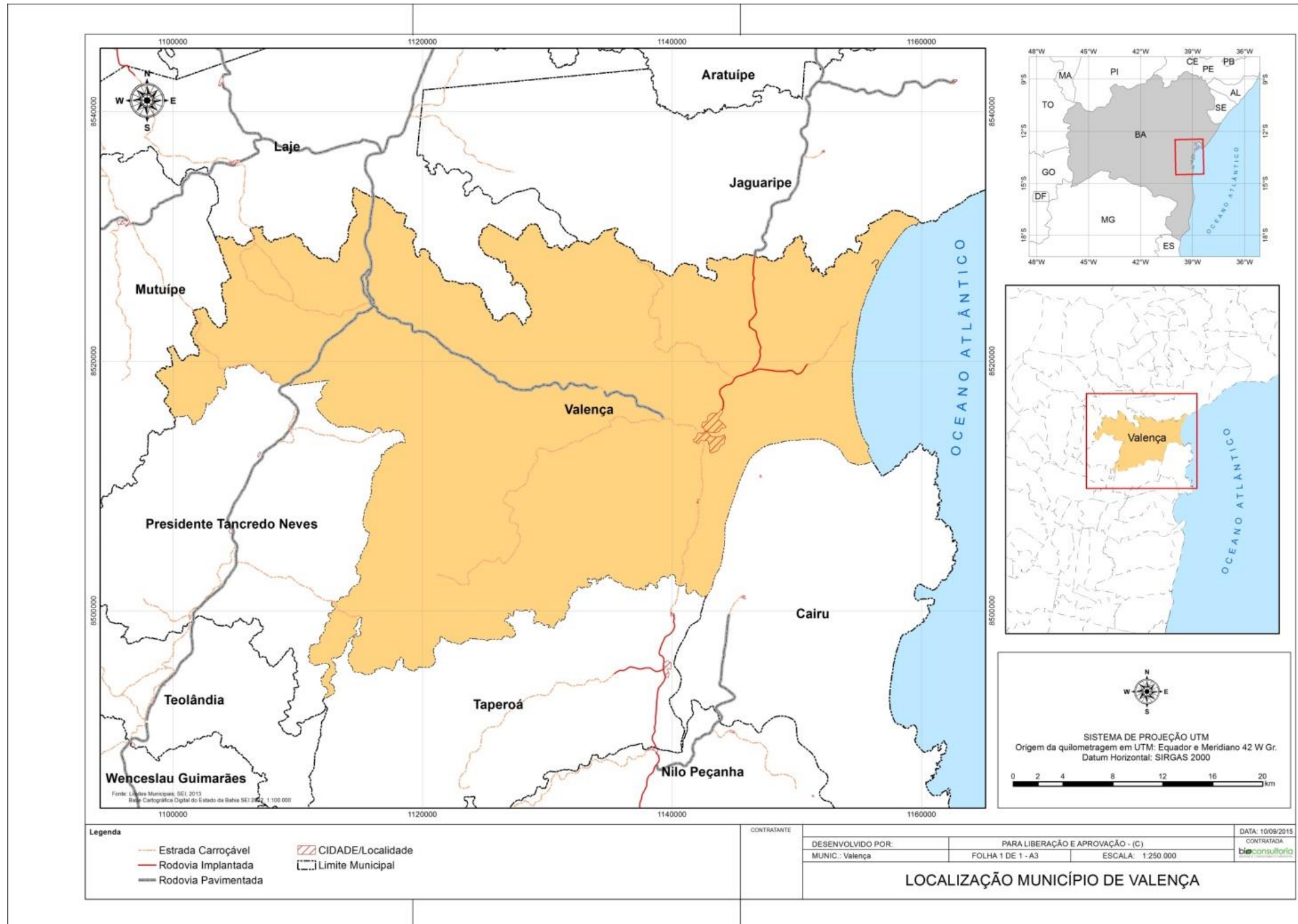




Figura 4-1- Mapa de localização do Município de Valença-BA

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

A castanheira objeto do presente estudo está localizada no quintal de uma propriedade particular em área urbana no município de Valença, Bairro do Amparo, mais especificamente na Rua Veteranos da Independência nº 380, ponto de coordenadas Lat. -13.369362°, Long. -39.078529° (UTM 24 L 491.500; 8.522.028) Datum WGS84.

No terreno onde a árvore vegeta observa-se um cultivo de cacau no sistema cabruca, com poucas árvores de sombreamento (com destaque para a castanheira). A topografia do terreno é suave ondulada, com declividade média de 12° (21 %), com vertente voltada para Norte-Nordeste. O solo é bem drenado e estruturado, apresentando boa fertilidade e profundidade. Apresenta cobertura vegetal com abundante serapilheira.



Fotos 4-1 e 4-2 - Vista Nordeste evidenciando terreno inclinado, plantio de cacau e serapilheira abundante (Fonte: CODEMA).

Nº INTERNO	REVISÃO	TIPO DE EMISSÃO	
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR B - PARA APROVAÇÃO	C - PARA CONHECIMENTO D - CANCELAMENTO

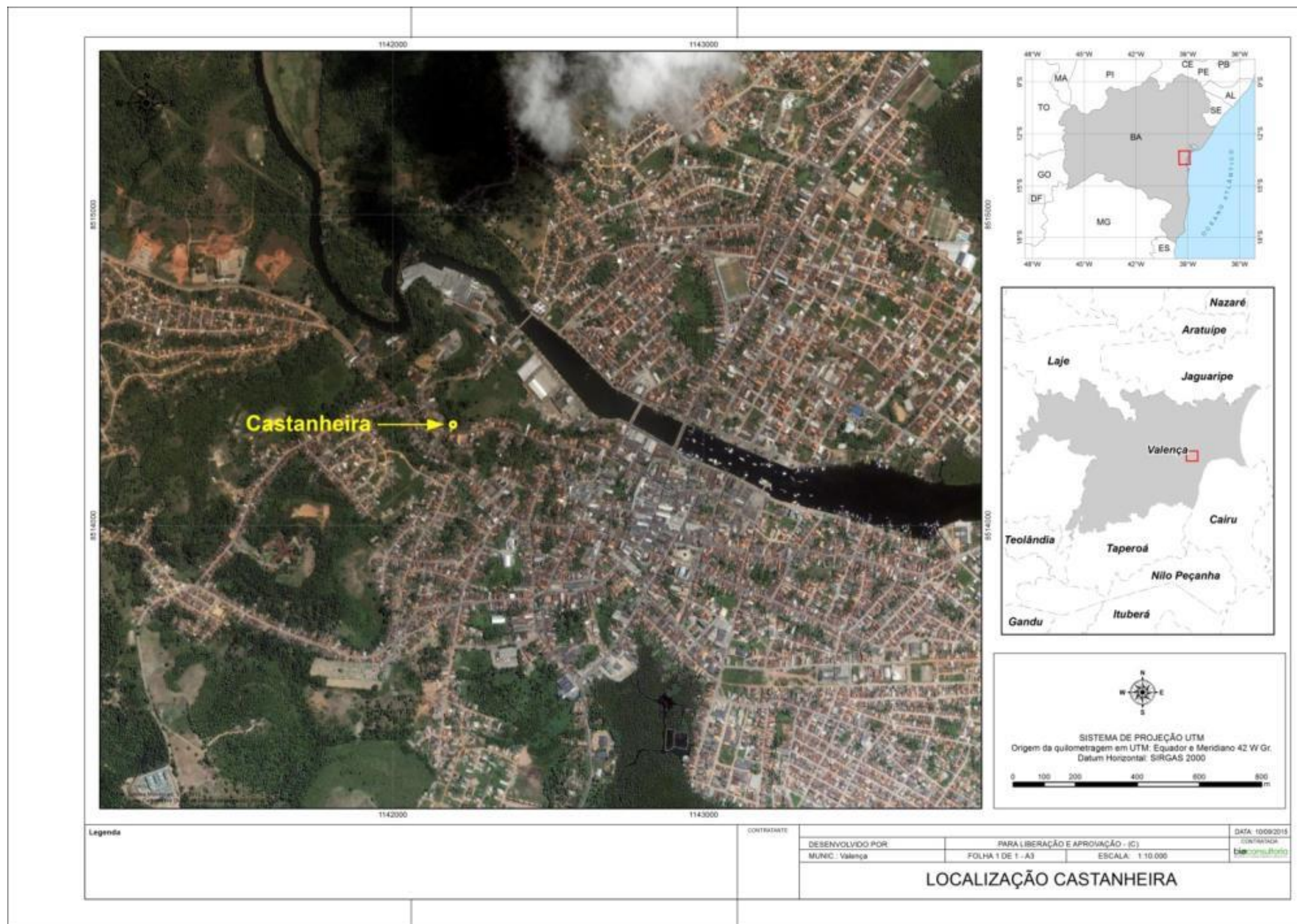




Figura 4-2: Imagem aérea, localização da castanheira-do-pará.

 GESTÃO E LICENCIAMENTO AMBIENTAL	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		 Nossa terra, nosso orgulho
	Nº INTERNO	REVISÃO	
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

Vale destacar que de acordo com a Lei Municipal complementar nº001/07/2013, do município de Valença, a área onde está localizada a castanheira é considerada como uma área verde urbana, a qual, de acordo com o Art. 84 da referida lei, se destaca pela sua importância em contribuir para a permeabilidade do solo; a recarga dos aquíferos e lençóis freáticos; o controle das erosões e dos alagamentos; conforto climático, sonoro e visual; a qualidade do ar, e a imagem ambiental do município. Deste modo, a área em questão fica reconhecida e estabelecida como a Área da Castanheira, de acordo com o Art. 85 da lei supracitada.

4.2. CLIMA

O município de Valença possui clima Tropical-Úmido Conforme classificação de Köppen-Geiger e temperatura média anual de 25°C. A região apresenta altos índices pluviométricos, com médias de 2000 mm anuais bem distribuídos ao longo do ano e ventos predominantes de Sudoeste.

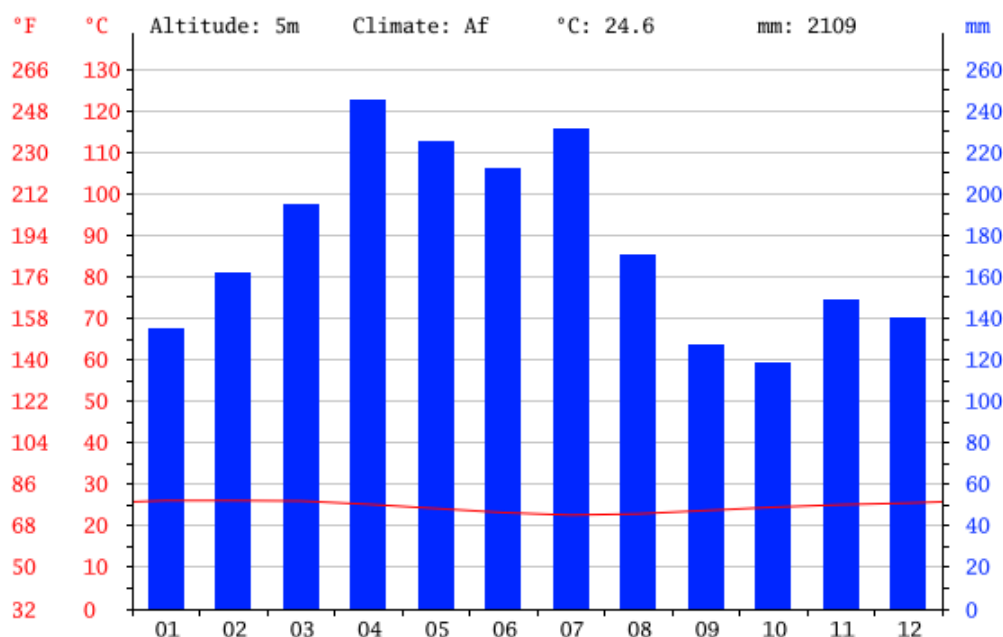




Figura 4-3– Climograma do município de Valença – BA

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

4.3. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS UTILIZADOS



Para realização da presente avaliação de risco de queda da árvore, foram utilizados os seguintes equipamentos e ferramentas:

- Trena de fibra de vidro com 50 m de comprimento;
- Clinômetro;
- Binóculos;
- Furadeira sem fio com broca para madeira 3/16" (0,47 cm) x 12" (30,48 cm);
- Máquina fotográfica SONY com zoom digital de até 50 x;
- Marreta com cabeça plástica;
- Lupa ótica manual;
- GPS Garmin Etrex Vista;
- Bússola digital;
- Facão;
- Canivete; e
- EPI's diversos – Capacete, bota, calça e camisa de manga comprida.

4.4. METODOLOGIA DE ANÁLISE UTILIZADA

Para a presente avaliação de risco, optou-se pela utilização da metodologia *Tree Risk Assessment Qualification* - TRAQ, desenvolvida pela Sociedade Internacional de Arboricultura – ISA (sigla em inglês), a qual se caracteriza como um conjunto de técnicas que visam promover a segurança das pessoas e dos patrimônios públicos e privados, através de uma abordagem sistemática e padronizada de avaliação do risco de árvores.

A técnica TRAQ busca sistematizar o processo de identificação, análise e avaliação do risco da árvore, enquadrando-a no contexto da floresta urbana, apontando procedimentos técnicos para avaliar, identificar,

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

mitigar, monitorar e comunicar a escala de risco. Dessa maneira, busca-se considerar aspectos técnicos, biológicos, físicos, legal, emocional e econômico.

Neste contexto, vale introduzir alguns termos básicos que figurarão como linguagem técnica na presente avaliação:



- Perigo – uma provável fonte de prejuízo;
- Risco - a probabilidade de um evento e as suas possíveis consequências;
- Alvo - pessoas ou bens que poderiam ser feridos ou danificados;
- Risco árvore – é a avaliação por categorização ou quantificação tanto da probabilidade de ocorrência quanto da gravidade das consequências.

Deste modo, o risco pode ser entendido com probabilidade versus consequências. Entretanto, já que perigo e risco são termos relativos, NÃO podemos afirmar se uma árvore é um perigo ou um risco, mas podemos dizer que uma árvore é mais perigosa ou apresenta maior risco do que outra. De forma similar, a probabilidade torna-se difícil de quantificar para árvores, já que estas são estruturas naturais e, conseqüentemente, complexas, tornando este processo difícil. Assim, vale destacar ainda a importância de se reconhecer a incerteza associada com nossa limitada habilidade para prever os processos naturais, fenômenos meteorológicos e comportamento do alvo.



A presente avaliação se propõe a realizar caracterização da árvore incluindo:

- Diagnóstico dos alvos;
- Avaliação fatores do ambiente (sítio);
- Avaliação da saúde da árvore;
- Investigação das características da espécie;
- Avaliação dos fatores de carga (peso, tração e alavanca) e defeitos da árvore e;
- Condições que afetam a probabilidade de queda, especificando características da copa, galhos, tronco e raízes e colar das raízes.

Feitas tais observações, deverão ser considerados os riscos oferecidos pelas diversas partes da árvore, suas probabilidades de queda e impacto, consequências e grau de risco dessas partes, consideradas as opções de mitigação, o risco residual e a prioridade de implementação dessas medidas. Com base nessas informações é avaliada a classificação geral de risco de queda da árvore e o risco residual de queda da árvore após as medidas de mitigação a serem implementadas.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

De acordo com a Norma Nacional Norte Americana de operações para o cuidado das árvores (**ANSI A300** Parte 9, 2011), existem três níveis de avaliação de risco de árvores: 1-Visual Limitado; 2-Básico; e 3-Avançado. O presente estudo pode ser enquadrado no Nível 3-Avançado, o qual considera uma avaliação de maior detalhamento, com o uso de equipamentos para detecção interna das condições da árvore avaliada. Incluindo ainda a inspeção visual em solo, ao redor da base da árvore, com a avaliação de seu tronco, colo, porção superficial do sistema radicular e copa, além das condições do terreno em relação aos possíveis alvos a serem atingidos pela queda da árvore.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. HISTÓRICO DO SÍTIO

Conforme relato de moradores locais, há aproximadamente 15 anos atrás houve a queda de um galho de grande porte, entretanto galhos pequenos caem com frequência quase todos os anos. O último registro de queda ocorreu a menos de um ano quando um grande volume de cipós e epífitas se despreendeu do caule da árvore atingindo o solo.

Relatos apontam ainda que já se observa uma aparente inclinação do tronco da castanheira a, pelo menos, cinquenta anos, inclusive com o registro fotográfico. Entretanto não pudemos verificar tal registro fotográfico.

5.2. AVALIAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS ALVOS

Consideram-se alvos as pessoas, propriedades, bens e atividades que possam ser feridas, danificadas, ou interrompidas pela queda da árvore ou de parte desta, dentro da “zona de impacto” da árvore ou de parte desta.

São consideradas como zona de impacto os seguintes locais: **a)** zona de projeção da copa da árvore (embaixo da árvore); **b)** zona dentro de um raio equivalente à altura total da árvore; **c)** dentro de um raio equivalente a uma vez e meia (1,5 x) a altura da árvore. Esta última zona de impacto considera a possibilidade de deslizamento do tronco, desprendimento ou arremesso de galhos numa eventual queda da árvore. Considerando que a árvore em questão apresenta diâmetro de copa de 24 m e altura total de 50 m (aferida com o auxílio de um clinômetro), considerou-se um raio de 75 m para a zona de impacto por projeção (Figura 5-1), tendo-se observado ainda a provável orientação de queda (Figura 5-2).



	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
	Nº INTERNO PMV-0002/2015	REVISÃO 00	



Figura 5-1 – Raios de distância equivalente a 1 x a altura da árvore (50 m), e 1,5 x a altura da árvore (75 m).



Figura 5-2– Provável orientação de queda da árvore.



	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

A avaliação dos alvos potenciais levou em consideração a proximidade destes em relação à árvore e a altura da mesma, conforme Figura 5-1, acima. Estes alvos são enumerados de acordo com a intensidade dos danos causados em decorrência de uma eventual queda da árvore ou de partes desta (Tabela 5-1).

Nº INTERNO	REVISÃO	TIPO DE EMISSÃO	
		A - PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

Tabela 5-1 - FORMULÁRIO BÁSICO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE.

Cliente: Conselho Municipal de Meio Ambiente, Valença - BA		Data: 26/08/2015		Hora: 15:30 h			
Localização: Rua Veteranos da Independência, nos fundos do nº 380, Valença - BA - Coordenadas UTM 24 L 491500, 8522028			Árvore nº: 1	Ficha: 01 de 01			
Espécie: castanheira-do-pará - <i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.		DAP: 210 cm	Altura: 50 m	Diâmetro da copa: 24 m			
Avaliadores: Engenheiro Florestal Luiz Octavio de Lima Pedreira Biólogo, Msc. Lander Alves Engenheiro Agrônomo Fernando Batista Silva Neto Biólogo Carlos Ernesto		Horizonte temporal: seis meses	Ferramentas utilizadas: trena de fibra de vidro com 50 m, clinômetro, binóculos, furadeira sem fio com broca madeira 3/16" (0,47 cm) x 12" (30,48 cm), máquina fotográfica SONY com zoom digital de até 50 x, marreta com cabeça plástica, lupa ótica manual, GPS Garmin Etrex Vista e bússola digital.				
AVALIAÇÃO DO ALVO							
Número do Alvo	Descrição do Alvo	Localização do Alvo			Taxa de Ocupação: 1 - rara; 2 - ocasional; 3 - frequente; e 4 - constante.	Alvo facilmente removível?	Facilidade de restringir acesso à área do alvo?
		Sob a copa	1 x altura total	1,5 x altura total			
1	Rua Veteranos da Independência, casas de nº 268, 283, 287, 336, 342, 343, 345, 350, 355, 356, 358, 380, duas casas sem numeração ao lado da 380, 381 e 383		X		4	não	não
2	Transeuntes e tráfego na Rua Veteranos da Independência		X		3	não	não
3	Rua Veteranos da Independência		X		4	não	não
4	Rede de distribuição de energia elétrica da Rua Veteranos da Independência		X		4	não	não
5	Esquina das Ruas do Amparo e Rua Veteranos da Independência			X	4	não	não
6	Proprietário do imóvel onde está localizada a árvore cuidando do plantio de cacau	X			2	não	não

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR B - PARA APROVAÇÃO	C - PARA CONHECIMENTO D - CANCELAMENTO

O principal alvo (**Alvo 1**) de uma possível queda da árvore são as residências e seus moradores do trecho da Rua Veteranos da Independência entre o número 268 e a esquina com a Rua do Amparo (Foto 5-1). Esses alvos encontram-se a uma distância igual ou menor que a altura da árvore, apresentando taxa de ocupação constante e de difícil remoção ou restrição de acesso à área do alvo, tendo em vista tratar-se de imóveis residenciais.

O segundo alvo (**Alvo 2**), seriam os pedestres e veículos que transitam por esse trecho do logradouro (Foto 5-2). A via se encontra a uma distância igual ou menor que a altura da árvore e apresenta taxa de ocupação frequente de pedestres e veículos, sendo de difícil remoção ou restrição de acesso à área do alvo, por isso uma eventual queda da árvore neste alvo implicaria no fechamento da rua.

Outros alvos seriam a própria Rua Veteranos da Independência (**Alvo 3**) e a rede de distribuição de energia elétrica existente no local (**Alvo 4**), (Foto 5-2). A queda da árvore causaria danos ao calçamento e revestimento asfáltico bem como a interrupção da transmissão de energia elétrica até a recuperação da rede. Esses alvos encontram-se a uma distância igual ou menor que a altura da árvore, apresentando taxa de ocupação constante, sendo difícil sua remoção da área do alvo, pois isso implicaria no fechamento da via e na necessidade de ser traçado um novo percurso para a rede de distribuição de energia.

Alguns imóveis existentes na esquina da Rua Veteranos da Independência com Rua do Amparo (**Alvo 5**), (Foto 5-3 e Foto 5-4), encontram-se a uma distância igual a uma vez e meia a altura da árvore, podendo ser atingidos caso o colo do tronco ou o sistema radicular provoque a queda da árvore e haja galhos mortos ou quebrados que possam se desprender e ser lançados da árvore durante sua queda. Apresentam taxa de ocupação constante e de difícil remoção ou restrição de acesso à área do alvo, tendo em vista tratar-se de imóveis residenciais.

Por último (**Alvo 6**) tem-se o proprietário do imóvel onde está localizada a árvore, que frequentemente transita pelo terreno onde a árvore se encontra, realizando tratos culturais e colheita em sua plantação de cacau. Este alvo apresenta taxa de ocupação ocasional, porém de difícil remoção ou restrição de acesso à área do alvo, tendo em vista sua necessidade de realizar atividades em sua plantação. Desta forma, o proprietário fica exposto à queda ocasional de frutos, galhos de menor porte, cipós e epífitas.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR B - PARA APROVAÇÃO	C - PARA CONHECIMENTO D - CANCELAMENTO



Foto 5-1– Alvo 1, residências da Rua Veteranos da Independência.



Foto 5-2– Alvo 2, pedestres e veículos, 3, logradouro e 4, rede elétrica.





Foto 5-3- Alvo 5, residências da Rua Veteranos da Independência esquina com Rua do Amparo.



Foto 5-4- Alvo 5, Rua Veteranos da Independência, esquina com Rua do Amparo e casas do lado oposto da via.

5.3. ESTADO SANITÁRIO DA ÁRVORE

A árvore em questão apresenta grande rachadura com cerne apodrecido na base do tronco, resultando em grande cavidade (Foto 5-5), que se estende até pelo menos 10 (dez) metros de altura no tronco, comprometendo cerca de 75 % do diâmetro do mesmo. A árvore apresenta vigor médio, folhagem e frutificação normal (Foto 5-6).

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

Foi possível constatar a presença de fungos decompositores nos tecidos mortos no interior da cavidade do tronco da castanheira-do-pará. Além disso, verifica-se junto a toda estrutura da árvore, grande quantidade de cipós, lianas, e uma variedade de epífitas como bromélias (barba-de-velho *Tillandsia usneoides* (L.) L., gravatás *Aechmea* sp. Ruiz & Pav.) e cactáceas (*Rhipsalis* sp.) (Foto 5-7 e Foto 5-8). Estas epífitas e trepadeiras, do modo em que se apresentam junto à árvore avaliada, podem criar condições de maior acúmulo de umidade, favorecendo a ação de organismos biodegradadores. Sabe-se que injúrias causadas nos tecidos das plantas e acúmulo de umidade favorecem a instalação de organismos degradadores da madeira, como fungos, insetos e bactérias, e sua ocorrência nas árvores pode alterar a estrutura anatômica e, conseqüentemente, a resistência da planta, deixando-a mais propensa a quedas (BRAZOLIN, 2010).



Foto 5 5: Cavidade na base do tronco.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR B - PARA APROVAÇÃO	C - PARA CONHECIMENTO D - CANCELAMENTO





Foto 5-5- Copa da árvore com folhagem normal.



Foto 5-6- Grande quantidade de cipós e lianas junto ao tronco (Fonte: CODEMA).



Foto 5-7- Presença de epífitas na copa.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

5.4. FATORES DE CARGA

Os fatores de carga em avaliação de árvores normalmente são representados por cargas dinâmicas e cargas estáticas. A principal carga dinâmica é o vento ao atingir a árvore e a carga estática é representada pela gravidade atuando sobre a árvore. No indivíduo em análise, seu porte avantajado e copa projetando-se muito acima das edificações vizinhas deixam-na totalmente exposta ao vento, não fornecendo nenhuma proteção a este fator de carga (Foto 5-9 e Foto 5-10).

A referida árvore apresenta copa média, com densidade normal, porém com porção sudoeste mais esparsa. Apresenta galhos internos normais, com galhos inferiores projetando-se em posição horizontal e para baixo na direção sudeste. Estes últimos apresentando extensão aproximada de 10 m.



Foto 5-8-Copa exposta, vista Noroeste.





	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO



Foto 5-9- Copa exposta, vista Sudoeste.

Em relação à carga estática, é importante ressaltar que a árvore apresenta grande quantidade de cipós, lianas, e epífitas (cactos, bromélias e outras famílias botânicas) em seu tronco e copa (Foto 5-7 e Foto 5-8). Estas epífitas e trepadeiras agregam significativo peso à copa e à árvore como um todo, aumentando a carga que deve ser suportada pelo tronco e demais estruturas da árvore. Vale ressaltar que esta carga extra pode sobrecarregar toda a estrutura, inclusive a base do tronco da árvore, a qual apresenta-se com seu cerne apodrecido e com comprometimento de aproximadamente 75 % do seu diâmetro (Foto 5-5).

No que se refere ao volume de madeira estimado para a castanheira em questão, foi utilizada a equação $V_{\text{Total}} = ((\pi \cdot D^2)/4) \cdot \text{Ht. FF}$, onde:

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

$$\pi = 3,1416$$

$$D \text{ (diâmetro)} = 2,10\text{m}$$

$$H_t \text{ (altura total)} = 50\text{m}$$

$$H_{\text{Fuste}} \text{ (altura do fuste)} = 31,5\text{m}$$

$$FF \text{ (Fator de forma)} = 0,7 \text{ (fator médio utilizado para espécies amazônicas).}$$

Deste modo, o volume total encontrado para a referida castanheira é de: $V_{\text{Total}} = 121,22 \text{ m}^3$.

Considerando-se que a castanheira possui uma madeira moderadamente pesada, com densidade de $0,75 \text{ g/cm}^3$ (Lorenzi, 2013), o que equivale a 750 kg/m^3 , logo seu peso estimado é de **90,915 t** (aproximadamente noventa e uma toneladas).

5.5. DEFEITOS DA ÁRVORE E CONDIÇÕES AFETANDO A PROBABILIDADE DE QUEDA

5.5.1. Copa

A copa da árvore em análise não apresenta galhos mortos ou pendurados visíveis do chão, encontrando-se, entretanto, desequilibrada com sua porção Sudoeste de menor volume, mais esparsa e leve e com a maior parte de seu peso na porção Sudeste, de maior volume e densidade (Foto 5-11, Foto 5-12 e Foto 5-13).

Apresenta razão da copa viva de 37 %, em função do fuste retilíneo e primeira bifurcação há mais de 30 metros de altura, o que reforça o efeito “vela” de sua copa (maior ação do fator de carga dinâmico, vento) (Foto 5-14). Segundo informações obtidas com moradores locais há muitos anos não são feitas intervenções de manejo, como podas, na árvore. As principais preocupações quanto à sua copa se referem ao fato da mesma estar desequilibrada com maior parte do seu peso voltada para Sudeste, mesma direção para qual a árvore apresenta inclinação. Avaliou-se que a probabilidade de queda de parte da copa da árvore é **provável**.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

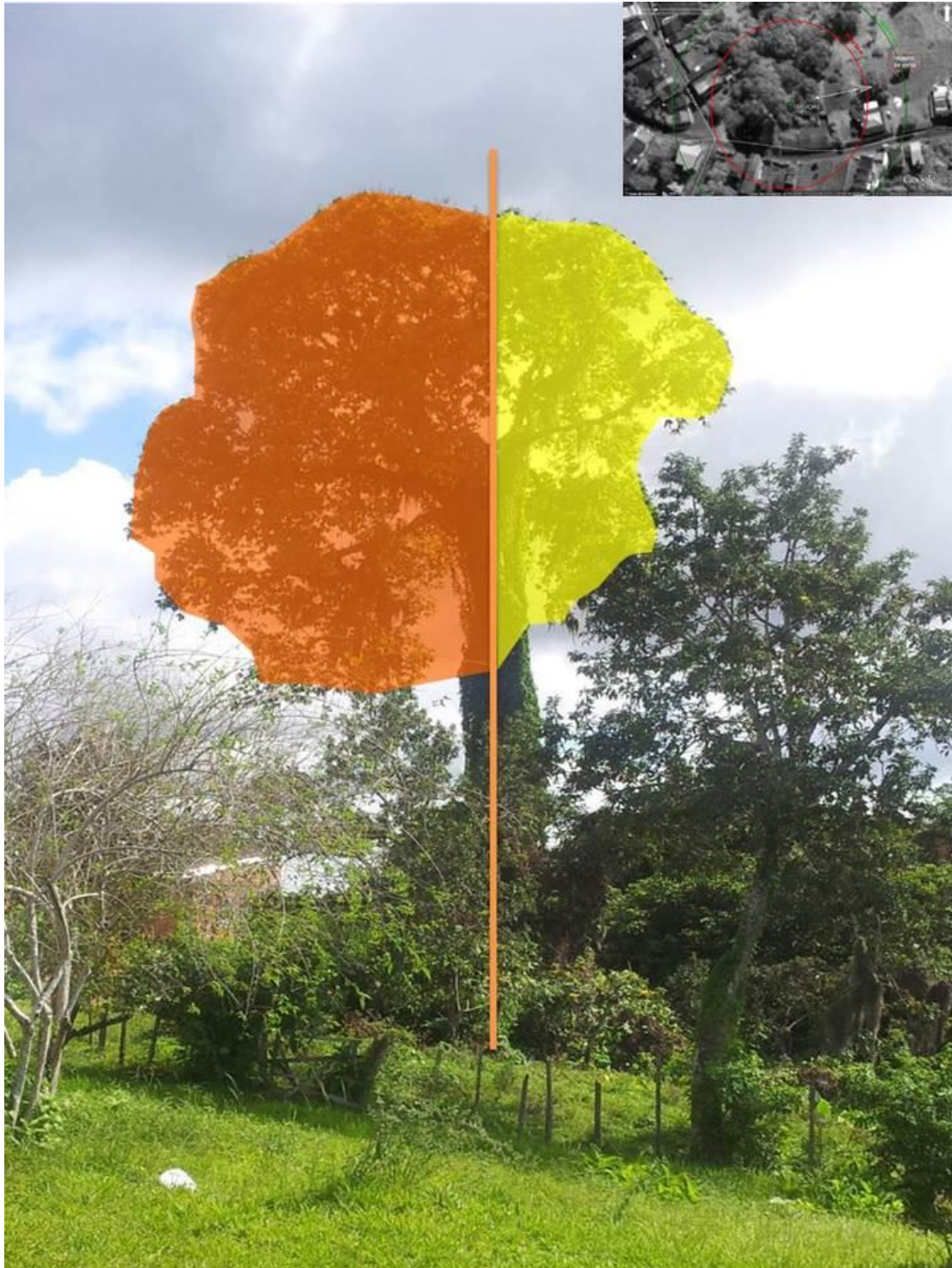


Foto 5-10- Copa desequilibrada, vista Leste.

Nº INTERNO	REVISÃO	TIPO DE EMISSÃO	
		A - PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO



Foto 5-11- Copa desequilibrada, vista Sudoeste.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

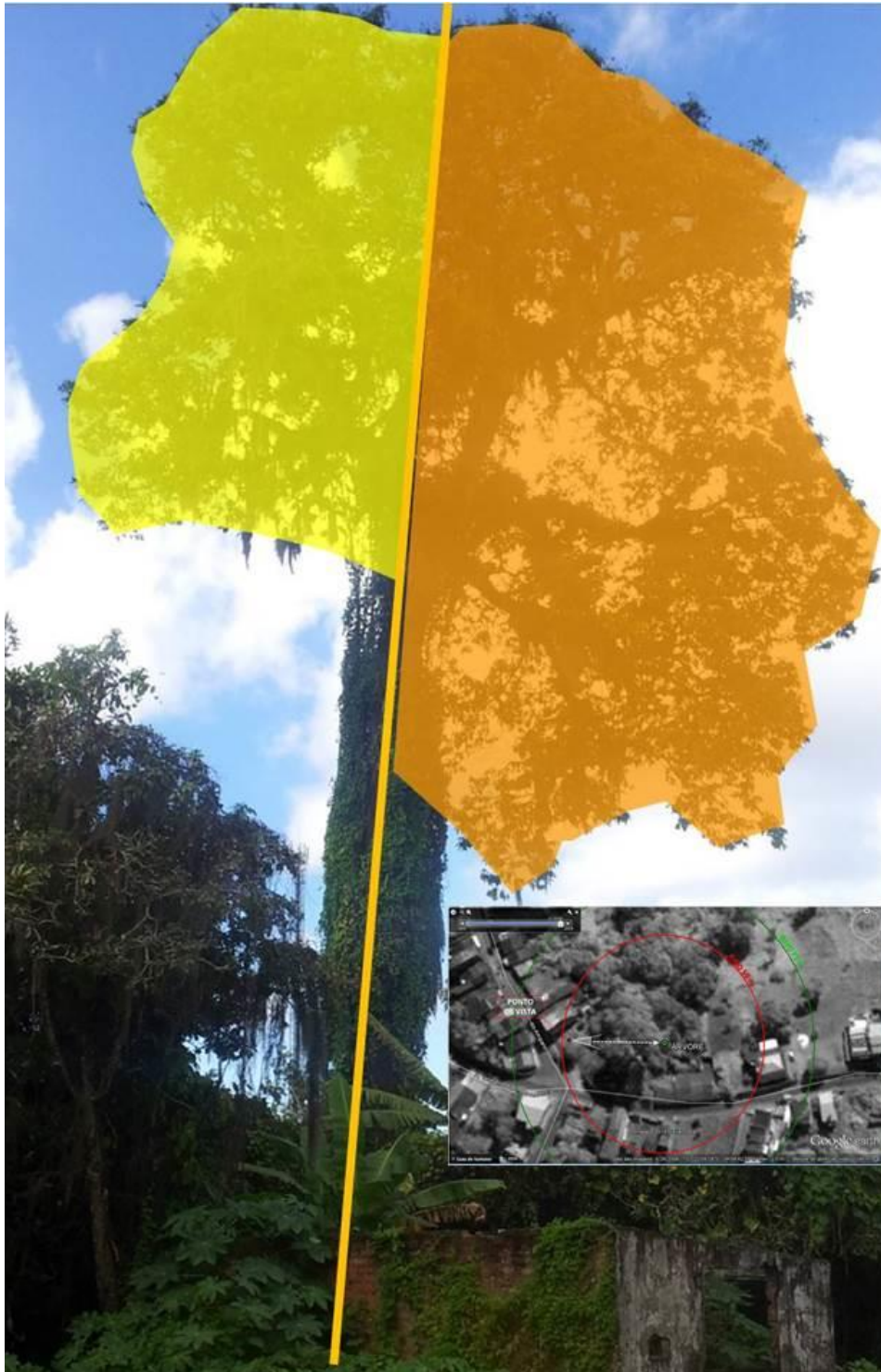




Foto 5-12- Copa desequilibrada, vista Oeste.

Nº INTERNO	REVISÃO	TIPO DE EMISSÃO	
		A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO



Foto 5-13- Copa pesada com efeito “vela”.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

5.5.2. Galhos



Os galhos da árvore não apresentam casca morta, rachaduras, madeira morta ou em processo de apodrecimento, cancos, galhas ou fungos decompositores a partir de uma análise visual, feita do solo, com o auxílio de binóculos. Também não foi observada a presença de crescimento de madeira de resposta.

Conforme informações de moradores houve a queda de um galho de grandes proporções há mais de quinze anos. Durante a presente inspeção, entretanto, não foram observados galhos recém caídos ou pendurados, tendo-se constatado apenas a presença de galhos inferiores se projetando para baixo e em direção sudeste com aproximadamente 10 (dez) metros de comprimento (Foto 5-15 e Foto 5-16). Tais galhos oferecem risco de queda similar àquele relatado anteriormente. A principal preocupação é quanto ao risco de queda de galhos pendentes, que se projetam para o lado Sudeste, em direção a uma residência.

A carga sobre os defeitos é medida em função do diâmetro, comprimento, altura em que se encontra o galho e considerando os fatores de carga estática (epífitas). Deste modo estima-se que a queda de galhos da árvore em análise é **provável**.



Foto 5-14 e 5-15- Galhos inferiores se projetando para baixo e em direção sudeste.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

5.5.3. Tronco



O tronco da castanheira em análise possui desenvolvimento retilíneo, não apresentando troncos codominantes ou bifurcações (Foto 5-17). O mesmo apresenta casca morta em sua face Sul, com cor escura e textura anormal, mole e úmida (Foto 5-19 e Foto 5-20). Tal anomalia foi avaliada através de perfuração com furadeira sem fio e broca (Foto 5-18), quando foi constatada uma porção de madeira comprometida nos primeiros 15 cm de profundidade do caule no local perfurado, encontrando-se madeira sã após essa camada morta.



Fotos 5-16: Tronco com fuste retilíneo




Foto 5-17: Avaliação de madeira apodrecida na face Sul.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO



Fotos 5-18 e 5-19: Parte do tronco com cor e textura anormal.

O tronco possui uma grande rachadura em sua base (Foto 5-21), resultando em cavidade que se estende verticalmente até, pelo menos, 10 (dez) metros de altura (Foto 5-22), não sendo possível determinar a extensão em altura dessa lesão em função do recobrimento do caule por lianas e cipós. Esta lesão apresenta o cerne apodrecido com comprometimento estimado de cerca de 75 % do diâmetro do caule. Tal lesão foi avaliada através de perfuração com furadeira sem fio e broca na parte apodrecida e mensuração com trena da parte sadia do tronco. Foi possível constatar que existe uma parte íntegra nas bordas da lesão, com crescimento de madeira de resposta e medindo 50 cm de espessura (da borda do tronco até o cerne em adiantado estado de apodrecimento).

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	



Fotos 5-20 e 5-21: Cavidade na base do tronco.

Foi realizada uma perfuração de sondagem na porção apodrecida do tronco, a qual alcançou uma profundidade de 28 cm, constatando-se as mesmas características de apodrecimento (Foto 5-23). Tal parte apodrecida apresenta fungos decompositores, sobretudo no colo da árvore onde a decomposição apresenta-se mais avançada, inclusive com material mineralizado (Foto 5-24).

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	



Foto 5-22- Avaliação da extensão do apodrecimento do cerne na porção inferior do fuste com perfuração.



Foto 5-23- Fungos decompositores no cerne apodrecido.

O caule possui conicidade normal, porém não é observada uma perfeita verticalização, sendo verificada inclinação de aproximadamente 5° em sua porção inferior, acentuando-se a partir de 20 metros de altura no sentido Sudeste, parcialmente corrigida (Foto 5-25). A visualização desta acentuação aproximadamente nos 20 metros de altura é dificultada pela grande quantidade de epífitas e trepadeiras, sendo mais nítida a inclinação geral do tronco.




	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
			TIPO DE EMISSÃO	
Nº INTERNO	REVISÃO	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
PMV-0002/2015	00	B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	



Foto 5-24- Inclinação do fuste com tentativa de correção.

A base da árvore apresenta crescimento de madeira de resposta ao lado da rachadura, provavelmente como forma de reforçar a sustentação do tronco. A principal preocupação é a presença da lesão na porção inferior do tronco com apodrecimento do cerne e com comprometimento de cerca de 75 % do diâmetro do caule. Sobre essa lesão atua todo o peso da árvore, inclusive as forças provocadas pelo arraste do vento (efeito vela), o qual é potencializado pela copa tomada por epífitas e trepadeiras. Neste contexto, a avaliação do tronco indica que a queda da árvore é **provável**.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

5.5.4. Sistema Radicular e Colo



A observação das raízes superficiais e do colo da árvore não apresentaram o colo enterrado ou raízes enoveladas, raízes mortas, extrusão de exsudados ou raízes expostas na superfície. O que se observa é que a grande rachadura do tronco chega até o colo da árvore. Não foi possível fazer inferências quanto a porção subterrânea do sistema radicular, uma vez que não foram realizadas escavações próximo a planta. É possível observar, entretanto, uma leve erosão laminar no lado Nordeste do colo (Foto 5-26). A principal preocupação é a tendência à exposição do sistema radicular da árvore devido à perda de solo. Sobre esta parte atua todo o peso da árvore, inclusive as forças provocadas pelo arraste do vento (efeito vela) com sua copa tomada por epífitas e trepadeiras. Neste contexto, a avaliação do colo indica que a queda da árvore é **provável**.



Foto 5-25- Grande rachadura na base, estendendo-se ao sistema radicular. Na porção Nordeste do colo observa-se leve erosão laminar expondo parcialmente a raiz.

5.6. CONDIÇÕES DE PREOCUPAÇÃO

Foram avaliadas quatro condições de preocupação relacionadas aos galhos, ao tronco, às raízes e à copa. O risco de queda da árvore ou de partes da mesma afetaria os diversos alvos de diferentes formas.



	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

A **primeira condição de preocupação** é a da queda dos galhos inferiores que crescem para baixo e em direção sudeste se projetando sobre as residências existentes no trecho da Rua Veteranos da Independência nas proximidades do nº 380 (Alvo 1). Os referidos galhos possuem mais de 20 cm de diâmetro e 10 m de comprimento, situando-se há mais de 30 m de altura (Foto 5-27 e Foto 5-28), o que associado ao peso das epífitas e trepadeiras existentes nesses galhos poderia provocar um acidente de sérias consequências.



Foto 5-26 e 5-27- Galhos estendidos sobre as residências.

A **segunda condição de preocupação** seria a queda da árvore provocada pela rachadura com apodrecimento do cerne na porção inferior do tronco (Fotos 5-21 e Foto 5-22), o que causaria danos a todos os alvos relacionados, com maior gravidade às residências e seus moradores do trecho da Rua Veteranos da Independência entre o número 268 e a esquina com a Rua do Amparo (Alvo 1), aos pedestres e veículos que transitam por esse trecho do logradouro (Alvo 2), aos imóveis existentes na esquina das Ruas Veteranos da Independência e do Amparo (Alvo 5) e ao proprietário do imóvel onde está localizada a árvore (Alvo 6). Já a Rua Veteranos da Independência (Alvo 3) e a rede de distribuição de energia elétrica (Alvo 4), existente no trecho, sofreriam impactos significativos.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

Uma **terceira condição de preocupação** seria a queda da árvore ocasionada pela exposição do sistema radicular devido à perda de solo por erosão laminar (Foto 5-26), o que causaria danos a todos os alvos relacionados, com maior gravidade às residências e seus moradores do trecho da Rua Veteranos da Independência entre o número 268 e a esquina com a Rua do Amparo (Alvo 1), aos pedestres e veículos que transitam por esse trecho do logradouro (Alvo 2), aos imóveis existentes na esquina das Ruas Veteranos da Independência e do Amparo (Alvo 5) e ao proprietário do imóvel onde está localizada a árvore (Alvo 6). Já a Rua Veteranos da Independência (Alvo 3) e a rede de distribuição de energia elétrica (Alvo 4), existente no trecho, sofreriam impactos significativos.



A **quarta e última condição de preocupação** seria a queda da árvore provocada pela copa desequilibrada (Fotos 5-11, 5-12 e 5-13), com maior parte do seu peso voltado para Sudeste, mesma direção para qual a árvore está inclinada, associada ao grande peso ocasionado pelas epífitas e trepadeiras existentes na copa, aumentando o efeito “vela” da copa, o que causaria danos a todos os alvos relacionados, com maior gravidade às residências e seus moradores do trecho da Rua Veteranos da Independência entre o número 268 e a esquina com a Rua do Amparo (Alvo 1), aos pedestres e veículos que transitam por esse trecho do logradouro (Alvo 2), aos imóveis existentes na esquina das Ruas Veteranos da Independência e do Amparo (Alvo 5) e ao proprietário do imóvel onde está localizada a árvore (Alvo 6). Já a Rua Veteranos da Independência (Alvo 3) e a rede de distribuição de energia elétrica (Alvo 4), existente no trecho, sofreriam impactos significativos.

6. CONCLUSÃO

6.1. CLASSIFICAÇÃO GERAL DE RISCO DE QUEDA DA ÁRVORE

A primeira condição apresenta probabilidade de queda **provável**, de impacto **alto**, e de queda e impacto **provável**, com consequências **severas** e grau de risco da parte **ALTO**.

A segunda, a terceira e a quarta condições em relação aos alvos 1, 2, 5 e 6 apresentam probabilidade de queda **provável**, de impacto **alto**, e de queda e impacto **provável**, com consequências **graves** e grau de risco da parte **ALTO**. Já em relação aos alvos 3 e 4 elas apresentam probabilidade de queda **provável**, de

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A - PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

impacto **alto**, e de queda e impacto **provável**, com consequências **significantes** e grau de risco da parte **ALTO**.

De acordo com a avaliação feita em campo e análises técnicas com base nas informações levantadas, a classificação geral de risco de queda da árvore castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) situada na Rua Veteranos da Independência nº 380, bairro do Amparo, município de Valença, ou de algumas de suas partes é considerado **ALTO**.

Vale salientar que mesmo que sejam tomadas medidas de mitigação dos riscos de queda da árvore ou de partes da mesma, apresentadas no tópico seguinte, o risco de queda é **MODERADO**, porém com consequências **GRAVES**. Ainda que o risco de queda tenha sido avaliado como **MODERADO**, em função da limitação da condição de avaliação da extensão do apodrecimento do cerne, as consequências da queda da árvore seriam **GRAVES**, com a **POSSÍVEL PERDA DE VIDAS HUMANAS**.



6.2. RECOMENDAÇÕES

Para um melhor conhecimento da extensão da lesão verificada e maior clareza sobre a gravidade da mesma, é sugerida a vistoria na parte superior da árvore por arborista treinado em escalada de árvores, e a avaliação da lesão por tomógrafo sônico e tomógrafo de resistência elétrica, o que permitiria uma melhor compreensão da situação fitossanitária da árvore. Entretanto, tal avaliação complementar não invalida as considerações aqui levantadas, sobretudo no que se refere às condições de sanidade do colo e base do caule, estruturas sujeitas à grande esforço mecânico, que se apresentam notadamente danificadas e apontam para uma queda **Provável** da árvore. Abaixo alguns links para avaliação dos equipamentos supracitados:

- Para tomógrafo sônico, ver Link:
www.pdinstrumentos.com.br/pt/paginas/tomografo_sonico_picus_3/
- Para tomógrafo de resistência elétrica, ver Link:
www.pdinstrumentos.com.br/pt/paginas/tomografo_de_resistencia_eletrica_picus_treetronic/

No que se refere às possibilidades de mitigação dos riscos de queda da árvore ou de partes dela, são sugeridas as seguintes ações:

- A) Poda dos galhos inferiores que se projetam para baixo em direção sudeste sobre as residências e que apresentam risco residual **PEQUENO** e prioridade de implementação **IMEDIATA**;

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

B) Poda de limpeza e conformação visando equilibrar o peso e distribuição da copa, através da remoção de epífitas, cipós, trepadeiras, e galhos mortos ou de maiores dimensões, que apresenta risco residual **MODERADO** e prioridade de implementação **IMEDIATA**.

Deve ser observado que mesmo com a adoção das opções de mitigação dos riscos propostas acima, isso resultaria apenas na redução da classificação do risco **ALTO**, porém ainda haveria um grau de risco **MODERADO** de ocorrerem acidentes de **GRAVES** consequências que poderiam causar a perda de vidas humanas (**Risco de Morte**).

Em função do acima exposto, com ênfase nos riscos a vidas humanas existentes no local (**Risco de Morte**), e considerando a importância sócio-histórico-cultural da árvore para os cidadãos do município de Valença, conforme clara percepção e manifestações espontâneas de populares, **caso haja intenção de manter a árvore** mesmo lidando com os riscos expostos acima, recomendamos a **URGENTE** adoção das seguintes medidas:



I – Contratação de arborista experiente em técnicas de escalada em árvores para vistoria na parte superior da árvore, visando um melhor conhecimento da extensão da lesão no tronco e da gravidade potencial da mesma, e a avaliação da lesão por tomógrafo sônico e tomógrafo de resistência elétrica, o que permitiria uma melhor compreensão da situação fitossanitária da árvore. O arborista treinado em escalada de árvores poderia ainda fazer a poda dos galhos que apresentam risco mais imediato de queda;

II – Implementação **IMEDIATA** das opções de mitigação apontadas acima;

III – Realização da **REMOÇÃO DOS ALVOS** dentro dos raios de queda da árvore, inclusive com a remoção ou desvio da Rua Veteranos da Independência.



6.3. CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES PARA EMBASAMENTO DO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO

- A árvore em análise trata-se de uma *Bertholletia excelsa* Bonpl (castanheira-do-pará), árvore de origem amazônica, a qual provavelmente foi introduzida no município de Valença pela ação humana;



	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A - PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

- Com base numa estimativa de incremento anual do diâmetro a altura do peito (DAP) de 0,6 cm, considerando que o indivíduo analisado possui 210 cm de diâmetro e considerando ainda uma margem de erro de 60 anos para mais ou para menos, conforme proposto por Zuidema, 2003, o indivíduo em questão deve possuir idade entre 290 a 410 anos;
- Uma vez que existe a grande incerteza relacionada à estimativa de idade de árvores e que a referida árvore já teve a sua idade estimada em 700 anos (pela técnica do C^{14}), ao menos é possível inferir que o indivíduo em questão trata-se de um exemplar adulto, podendo ser ainda considerado um adulto velho;
- Indivíduos adultos e de grande porte de castanheiras são mais propensos a quedas por ação de intempéries como vendavais, chuvas fortes e raios, sendo estes os principais motivos de quedas de castanheiras apontados pelas referências bibliográficas;
- O indivíduo em análise encontra-se isolado, não estando inserido em uma população de castanheiras como comumente verificado no seu bioma de origem, assim, o mesmo não cumpre função ecológica no que se refere ao cruzamento natural com outros indivíduos da mesma espécie;
- Por sua importância histórica, cultural e paisagística, a referida árvore seguramente contribui para a promoção da equidade ambiental. Assim deve-se levar em consideração a variável social e o efetivo envolvimento e participação de todos os grupos sociais nas questões atinentes à árvore em análise;
- As árvores existentes nas ruas, praças e parques do perímetro urbano do Município de Valença são bens de interesse comum a todos os munícipes;
- A presente avaliação técnica indica que a referida árvore representa um risco alto para as pessoas ou para o patrimônio na área de entorno da mesma.
- Os alvos identificados apresentam taxa de ocupação constante ou frequente, sendo de difícil remoção ou restrição de acesso a eles.
- Na possibilidade de se optar pela retirada da árvore, vale salientar que o corte deve estar em acordo com a legislação pertinente, em especial à Lei municipal nº 001 / 07 / 2013, especificamente no que tange ao Art. 214, o qual versa que:

A extração de qualquer árvore, no município de Valença, somente será admitida com a prévia autorização expedida pela SEMA, através de laudo técnico, ouvido o CODEMA nos seguintes casos:

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE			
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO	

- I. *Quando o estado sanitário da árvore justificar;*
 - II. *Quando a árvore, ou parte dela, apresentar risco de queda;*
 - III. *Quando a árvore constituir risco a segurança nas edificações, sem que haja outra solução para o problema; [...]*
- O indivíduo em análise é considerado como **Espécie Ameaçada** na categoria **Vulnerável** de acordo com a Lista das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014), assim o seu corte só poderá ser autorizado por órgão ambiental competente e em acordo com a legislação pertinente, sendo recomendável a adoção de medidas compensatórias, com a destinação e aproveitamento social de seus produtos, impedindo-se o aproveitamento comercial de seus produtos vegetais;
 - De acordo com a Lei Federal nº 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais), sobretudo no que se refere às aves silvestres e seus ninhos, os quais são protegidos, a possível ação de derrubada da árvore não deve coincidir com o período reprodutivo e de nidificação de espécies nativas. A principal espécie de ave que usa a castanheira são indivíduos pertencentes a família Falconidae.
 - Devido a grande quantidade de epífitas e trepadeiras na referida árvore, a mesma possivelmente sustenta uma considerável cadeia biológica, fornecendo hábitat para muitos animais e vegetais. Assim, numa possível ação de derrubada da árvore, cabe a implementação de um plano de resgate de fauna e flora que preveja o acompanhamento, por profissionais habilitados, inclusive prevendo a destinação correta de organismos resgatado.

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

7. REFERÊNCIAS

ANSI. ANSI A300 Tree Risk Assessment Standard a. Tree Structure Assessment - Part 9. Washington-DC.:ANSI, 2011. 18p.18p.

BRAZOLIN, S. Biodeterioração e biomecânica das árvores urbanas. IPT S.A - Centro de Tecnologia de Recursos Florestais – Laboratório de Preservação de Madeiras e Biodeterioração de Materiais – São Paulo, SP. 2010.

DUNSTER, J. A. et al. Tree Risk Assessment Manual. International Society of Arboriculture, Champaign, Il. 2013. 198p.

GONÇALVES, W.; STRINGHETA, A. C. O.; COELHO, L. L.; Análise de árvores urbanas para fins de supressão. Rev. SBAU, Piracicaba, v.2, n.4, dez. 2007, p. 1-19.

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO. Lista de Espécies da Flora do Brasil. IPJB, Rio de Janeiro, 2013. 1100 p. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=CEFFE6D459459B780DBE35D60B10CB99>>. Acessado em 28 de agosto de 2015.

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO. Livro Vermelho da Flora do Brasil. Org. Gustavo Martinelli, Miguel Avila Moraes; 1. ed. - Rio de Janeiro : Andrea Jakobsson: IPJB, Rio de Janeiro, 2013. 1100 p. Disponível em <<http://cncflora.jbrj.gov.br/arquivos/arquivos/pdfs/LivroVermelho.pdf>>_Acessado em 28 de agosto de 2015.

INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE. Glossary of Arboricultural Terms. International Society of Arboriculture, Champaign, Il. 2014. 199p.



LILLY, S. J. Arborists' Certification Study Guide. International Society of Arboriculture, Champaign, Il. 2010. 352p.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras Vol. 1. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP. 2013. 384 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa nº 06, de 23 de setembro de 2008. MMA, Brasília, 2008. 55 p. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033615.pdf> Acessado em 28 de agosto de 2015.

MOLL-ROCEK, J., GILBERT, M. E. & BROADBENT, E. N. 2014. Brazil Nut (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae) Regeneration in Logging Gaps in the Peruvian Amazon. International Journal of Forestry Research. Article ID 420764, pages 8 pages. Em: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/420764>

NOQUEIRA, S. (2007). O Fator humano, Castanhais podem ser resultado da ação de populações indígenas antes da colonização europeia. Revista Fapesp 198 Disponível em:<http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2012/08/15_castanheiras_198.pdf>. Acesso em: 20 Set 2015.

 GESTÃO E LICENCIAMENTO AMBIENTAL	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORE		 Nossa terra, nosso orgulho
	Nº INTERNO	REVISÃO	
PMV-0002/2015	00	A- PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO
		B - PARA APROVAÇÃO	D - CANCELAMENTO

OLIVEIRA, S.; LOPES A.; Metodologia de avaliação do risco de queda de árvores devido a ventos fortes. o caso de Lisboa. VI Congresso da Geografia Portuguesa Lisboa, 17-20 de Outubro de 2007.

RANDRUP, T.B., MCPHERSON, E.G., COSTELLO, L.R. (2003) – A review of tree root conflicts with sidewalks, curbs and roads. Urban Ecosystems 5: 209-225.

SAMPAIO, A. C. F; DUARTE, F. G.; SILVA, E. G. C.; DE ANGELIS, B. L. D.; BLUN, C. T. Avaliação de árvores de risco na arborização de vias públicas de Nova Olímpia, Paraná, Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba, v.5,n.2, p.82-104, 2010.

SCHALLENBERGER, L.S.; ARAUJO, A.J.; ARAUJO, M.N.; DEINER, L.J.; MACHADO, J.O.; AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DE ÁRVORES URBANAS NOS PRINCIPAIS PARQUES E PRAÇAS DO MUNICÍPIO DE IRATI-PR. REVSBAU, PIRACICABA – SP, V.5, N.2, P.105-123, 2010.

SMITH, N.P.; MORI, S.A.; PRANCE, G.T. *Lecythidaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:
 <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB23424>>. Acesso em: 10 Set 2015

ANEXOS