



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS - CSHNB  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



**MIRLA ADRIANA ARAÚJO FROTA**

**ANOMALIAS EM *LEPTODACTYLUS VASTUS* LUTZ, 1930, EM PICOS, PIAUÍ**

**PICOS  
2025**

**MIRLA ADRIANA ARAÚJO FROTA**

**ANOMALIAS EM *LEPTODACTYLUS VASTUS* LUTZ, 1930, EM PICOS, PIAUÍ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros como requisito à obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

**Orientadora:** Profa.<sup>a</sup> Dra.<sup>a</sup> Mariluce Gonçalves Fonseca.

**PICOS  
2025**

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí**  
**Biblioteca José Albano de Macêdo**

**F941a** Frota, Mirla Adriana Araújo.  
Anomalias em leptodactylus vastus lutz, 1930, em Picos, Piauí / Mirla  
Adriana Araújo Frota – 2025.  
29 f.

1 Arquivo em PDF  
Indexado no catálogo *online* da biblioteca José Albano de Macêdo-CSHNB  
Aberto a pesquisadores, com restrições da Biblioteca

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do  
Piauí, Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Picos, 2025.  
"Orientação: Profa.<sup>a</sup> Dra.<sup>a</sup> Mariluce Gonçalves Fonseca."

1. Saúde ambiental-Piauí. 2. Anomalias em anfíbios. 3. Leptodactylus  
vastus. I. Frota, Mirla Adriana Araújo. II. Fonseca, Mariluce Gonçalves. III.  
Título.

**CDD 570**

**MIRLA ADRIANA ARAÚJO FROTA.**

**ANOMALIAS EM *LEPTODACTYLUS VASTUS* LUTZ, 1930 DE PICOS, PIAUÍ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciado em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros.

**Orientador(a):** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mariluce Gonçalves Fonseca

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente  
 **MARILUCE GONCALVES FONSECA**  
Data: 26/03/2025 20:09:37-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof(a). Dra<sup>a</sup> Mariluce Gonçalves Fonseca - Orientadora  
Universidade Federal do Piauí – UFPI

Documento assinado digitalmente  
 **RONILDO ALVES BENICIO**  
Data: 17/02/2025 22:07:18-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr Ronildo Alves Benício – Membro 1  
Universidade Federal do Piauí – UFPI

---

Prof.a. Dra. Wáldima Alves da Rocha – Membro 2  
Universidade Federal do Piauí – UFPI

Documento assinado digitalmente  
 **JOSE NILTON DE ARAUJO GONCALVES**  
Data: 17/02/2025 13:42:06-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Me. José Nilton de Araújo Gonçalves – Suplente  
Instituto Federal do Piauí- IFPI

Aprovado em 23 de janeiro de 2025

Minha dedicação e gratidão à Deus, pela vida, e por permitir que eu chegasse até aqui. À minha Mãe por toda a paciência, sacrifício e compreensão nesse caminho árduo e doloroso, mas sempre com muito amor e carinho. Obrigada por me ensinar a dar valor às coisas que realmente importam, nossa família.

Ao meu irmão Mário Alexandre, por mesmo distante me dar suporte.

Ao meu eterno e amado irmão Márcio Frota (in memoriam), que deixou um imenso vazio com sua partida prematura, mas que sempre acreditou na minha capacidade de superar obstáculos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar forças em meio a tantas provações e providenciando sempre uma saída para que tudo em minha vida prospere. Á minha mãe Maria do Rosário Sousa Moura Araújo, por acreditar em mim, e não me deixar desistir, acreditando em um potencial que às vezes acredito não ter.

Agradeço a minha "mãedrinha" Janine Damasceno Moura Fé, por todo apoio e afeto. Não posso esquecer das minhas amadas vizinhas e verdadeiras amigas, Maria Aline da Silva Sousa e Isaura de Sousa Ferreira, por serem meu suporte nessa cidade onde passei por coisas inimagináveis, obrigada por aturarem minhas loucuras e por terem consideração por mim. Agradeço ao Felipe Augusto Reis, por me ajudar sempre que precisei.

Às Prof<sup>as</sup>. Dras. Mariluce Gonçalves Fonseca, Wáldima Alves da Rocha e Márcia Maria Mendes Marques, minha eterna gratidão por serem solidárias e não me deixarem desamparada no pior momento da minha vida.

Lucas Altino Holanda, você entrou nos últimos minutos do segundo tempo de 2024 na minha vida, mas você fez a total diferença me trazendo esperança de que posso voltar a acreditar em sentimentos bons.

Por fim, agradeço ao meu pai Carlos Adriano Oliveira da Cunha Frota, pelo apoio financeiro durante minha formação.

*“No fundo de todo abismo existe um chão em que brotam girassóis e lições de vida capazes de te fazer voar de novo.”*

## RESUMO

Os anfíbios desempenham um papel crucial nos ecossistemas terrestres e aquáticos, atuando como indicadores biológicos da saúde ambiental devido a sua pele permeável e seu ciclo de vida bipartido (BLAUSTEIN et al., 1994). Ao longo das décadas seu declínio vem aumentando de forma gradativa seja por predação, alterações que podem ocorrer no início de seu ciclo de vida como anomalias genéticas ou alterações causadas pela mudança climática, destruição de habitats naturais, utilização de agrotóxicos e a antropização de ambientes onde as espécies estão se adaptando para sobreviver. Nesse estudo destacamos anomalias encontradas em indivíduos da espécie *Leptodactylus vastus* capturados em Bairros de Picos, Piauí, com deformidades visíveis a olho nu, com a finalidade de investigar a incidência e as características das anomalias morfológicas em espécimes de *Leptodactylus vastus* coletados em diferentes áreas de Picos, Piauí, relacionando estas anomalias com as condições ambientais e a infraestrutura local. As coletas foram realizadas no período noturno através de busca ativa, em áreas altamente antropizadas. Com início durante o período chuvoso de 2023 e sendo finalizada em outubro de 2024. Dos 20 espécimes analisados, houve uma prevalência de ~ 20% (n = 4) de anormalidades. Uma alta incidência de anomalias pode levar a um declínio populacional, comprometendo o papel ecológico dessa espécie nos ecossistemas. Como predador de invertebrados e presa para diversas outras espécies, *L. vastus* desempenha um papel fundamental na cadeia alimentar. Além disso, a presença de anomalias pode indicar desequilíbrios ecológicos mais amplos, funcionando como um alerta sobre a qualidade ambiental. A pesquisa destaca a importância da conservação dos habitats naturais e do monitoramento contínuo da saúde populacional dos anfíbios, especialmente em áreas urbanizadas. Compreender os fatores subjacentes às anomalias é fundamental para mitigar impactos ambientais e preservar a biodiversidade da região.

**Palavras-chave:** Anomalias em anfíbios. *Leptodactylus vastus*. Saúde Ambiental. Ecotoxicidade.

## ABSTRACT

Amphibians play a crucial role in both terrestrial and aquatic ecosystems, serving as biological indicators of environmental health due to their permeable skin and biphasic life cycle (Blaustein et al., 1994). Over the decades, their decline has been gradually increasing due to factors such as predation, alterations occurring at the early stages of their life cycle (e.g., genetic anomalies or changes caused by climate change), the destruction of natural habitats, the use of pesticides, and the increasing anthropization of environments where species are struggling to survive. In this study, we highlight anomalies found in individuals of the species *Leptodactylus vastus* captured in neighborhoods of Picos, Piauí, which exhibit deformities visible to the naked eye. The aim was to investigate the incidence and characteristics of morphological anomalies in *L. vastus* specimens collected from different areas of Picos, Piauí, relating these anomalies to environmental conditions and local infrastructure. The collections were carried out at night through active searches in highly anthropized areas, beginning during the rainy season of 2023 and concluding in October 2024. Of the 20 specimens analyzed, approximately 20% (n = 4) exhibited abnormalities. A high incidence of anomalies can lead to a population decline, thereby compromising the ecological role of this species in ecosystems. As both a predator of invertebrates and prey for various other species, *L. vastus* plays a fundamental role in the food chain. Moreover, the presence of anomalies may indicate broader ecological imbalances, serving as a warning about environmental quality. The research underscores the importance of conserving natural habitats and continuously monitoring the population health of amphibians, especially in urbanized areas. Understanding the factors underlying these anomalies is crucial for mitigating environmental impacts and preserving the region's biodiversity.

**Keywords:** Anomalies in amphibians. *Leptodactylus vastus*. Environmental Health. Ecotoxicity.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1** – Análise de anomalias em sapos em Picos, Piauí. **(A)** Fêmea adulta com lesão ulcerativa em artelho de membro anterior esquerdo (seta vermelha). **(B)** Fêmea adulta vista ventral inguinal com tecido não cicatrizado, protuberância na lateral ventral e *Braquidactilia* em membro inferior direito (seta vermelha). **(C)** Fêmea adulta com *Braquidactilia* em membro direito anterior (seta vermelha). **(D)** Macho adulto com lesão e protuberância massiva (seta vermelha). **(E)** Macho adulto com membro anterior direito edemaciado (seta vermelha). **(F)** Macho adulto com despigmentação da íris esquerda (seta vermelha). **(G)** Macho adulto com membro anterior direito com protuberância de material massiva. **(H)** Macho adulto com *Simbraquidactilia* em membro anterior direito (círculo vermelho). **(I)** Macho adulto com cicatriz no focinho (seta vermelha). **(J)** Espécime morfologicamente saudável. **(K)** Procedimento de medição do comprimento rostro-cloacal. **(L)** Procedimento de pesagem de espécime. **(M)** Espécime em esgoto residencial. **(N)** Espécime próximo à rede de esgoto da garagem do campus. **(O)** Local de avistamento na garagem do campus. **(P)** Ponto de coleta na Praça Dirceu Arco Verde ..... 21

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** – Análise de Anomalias em Sapos Coletados em Diferentes Localidades: Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, Praça Dirceu Arcoverde e Demais Bairros ..... 18

**Tabela 2** – Análise das anomalias morfológicas nos espécimes coletados no Campus Senador Helvídio Nunes de Barros em Picos, Piauí ..... 20

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2. OBJETIVO</b> .....	<b>14</b>
2.1 Geral.....	14
2.2 Específico .....	14
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>14</b>
3.1 Anomalias em anfíbios .....	14
3.2 Fatores associados às anomalias em <i>L. vastus</i> .....	15
3.2.1 Impacto de contaminantes ambientais .....	15
3.2.2 Influência de parasitas .....	15
3.2.3. Alterações climáticas e ambientais .....	16
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	<b>17</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	<b>24</b>
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>25</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Os anfíbios desempenham um papel crucial nos ecossistemas terrestres e aquáticos, atuando como indicadores biológicos da saúde ambiental devido a sua pele permeável e seu ciclo de vida bipartido (BLAUSTEIN et al., 1994). O Brasil se destaca como o país com a maior diversidade de anuros no mundo, abrigando aproximadamente 1.144 espécies registradas até o momento (SEGALLA et al., 2021).

Nas últimas décadas, um declínio alarmante tem sido observado nas populações de anfíbios ao redor do mundo. Esses animais, com sua dependência intrínseca de ambientes úmidos e corpos hídricos, figuram entre os grupos faunísticos mais afetados pela urbanização, dado que os ecossistemas que habitam frequentemente sofrem degradação durante os processos de expansão urbana (BECKER et al., 2007, 2010). Não por acaso, os anfíbios são considerados indicadores sensíveis das perturbações ambientais, devido às suas características biológicas singulares – como a ocupação de habitats aquáticos e terrestres ao longo de seu ciclo de vida, a deposição de ovos sem casca, a respiração cutânea e a ectotermia (BARINAGA, 1990; DUELLMAN, 1994).

A intensidade desse declínio está diretamente relacionada a uma gama de fatores antrópicos que exacerbam a crise: a fragmentação do habitat (ANDERSEN et al., 2004; ALLENTOFT et al., 2009), a poluição química (BABINI et al., 2015), a introdução de espécies exóticas (PILLIOD; PETERSON, 2001; BOWERMAN et al., 2010), o aumento da radiação ultravioleta (OVASKA et al., 1997; MIDDLETON et al., 2001), além da proliferação de epidemias (BERGER et al., 1998; STOPPER et al., 2002; VERDADE; DIXO; CURCIO, 2010). Com o avanço implacável da urbanização e o uso intensivo do solo para atividades agropecuárias, os ambientes naturais tornam-se cada vez mais fragmentados e isolados, dificultando a manutenção de populações viáveis e equilibradas. Esse isolamento, por sua vez, pode resultar em cruzamentos consanguíneos, redução da diversidade genética e uma vulnerabilidade crescente a doenças e agentes infecciosos, comprometendo de forma irreversível a capacidade de sobrevivência a longo prazo dessas espécies (IUCN, 2009).

Além da diminuição e extinção de espécies, têm sido registradas deformações e anomalias morfológicas em diversas populações. De acordo com Johnson e tal., (2001), o termo

anormalidade designa qualquer desvio da variação morfológica considerada normal, abrangendo tanto as malformações – definidas como defeitos estruturais permanentes decorrentes de um desenvolvimento anormal – quanto as deformidades, que se manifestam por meio de alterações, como a amputação de um órgão ou de uma estrutura previamente formada. Nesse contexto, as deformidades podem ser classificadas em diferentes grupos; dentre as mais comuns, destacam-se a redução ou ausência de membros, a cegueira, a duplicação de dígitos ou membros e as anomalias craniais (METEYER et al., 2000; LANNOO, 2008).

As anomalias em anfíbios podem ter origens diversas, incluindo fatores genéticos, exposição a contaminantes químicos e pesticidas estão entre os principais fatores associados às deformidades em anfíbios, destacando o papel das atividades humanas na deterioração das populações silvestres. (HAYES et al., 2002), infecções parasitárias como por exemplo as infecções por trematódeos têm sido consistentemente relacionadas a deformidades em anfíbios, especialmente em regiões de intensa atividade agrícola, onde os hospedeiros intermediários prosperam. (SESSIONS; RUTH, 1990) e alterações ambientais.

Este estudo teve como objetivo geral investigar a incidência e as características das anomalias morfológicas em espécimes de *Leptodactylus vastus* coletados em diferentes áreas de Picos, Piauí, relacionando estas anomalias com as condições ambientais e a infraestrutura local. Foram examinados 20 espécimes provenientes do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, da Praça Dirceu Arcoverde e de outros bairros da cidade, os quais representam áreas com diferentes níveis de impacto ambiental e infraestrutura sanitária

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

Investigar a incidência e as características das anomalias morfológicas em espécimes de *Leptodactylus vastus* coletados em diferentes áreas de Picos, Piauí, relacionando estas anomalias com as condições ambientais e a infraestrutura local.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Coletar e identificar espécimes em áreas distintas;
- Quantificar e comparar as anomalias, considerando as fases de desenvolvimento;
- Caracterizar as anomalias morfológicas encontradas;
- Relacionar os padrões observados com fatores ambientais.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 ANOMALIAS EM ANFÍBIOS

Os estudos sobre deformidades em anfíbios é uma área complexa, pois trata-se de diversos fatores como qualidade da água, fisiologia, desenvolvimento, anatomia, ecologia e efeitos potenciais sobre a saúde humana, atraindo uma ampla gama de disciplinas e agências governamentais (Blaustein et al, 2002).

Anomalias macroscópicas são alterações nos planos anatômicos facilmente observáveis sem o auxílio de instrumentos ópticos. Essas deformações podem influenciar em funções básicas do organismo, sendo, por vezes, limitador nas interações ecológicas (Blaustein et al. 2011).

Para populações naturais de anfíbios, é esperado naturalmente um percentual máximo de 5% de malformação (Johnson et al. 2002) causadas por predação, erros no desenvolvimento e mutações, valores acima desse percentual indicariam a interferência durante o desenvolvimento.

Um estudo realizado por Guimarães et al. (2021), apresentado no Fórum de Ciências e Cultura/Zoologia com o objetivo de quantificar e classificar as malformações encontradas e verificar a prevalência entre as classes etárias (jovens e adultos) comparando a incidência em cada espécie, em relação ao percentual esperado naturalmente, obteve como resultados finais o registro de indivíduos com anomalias macroscópicas, sendo estas classificadas em 18 tipos, totalizando 135 casos de malformação ocorrendo exclusivamente nos membros locomotores. As anomalias mais frequentes foram: braquidactilia, microdactilia e ectrodactilia. Malformações nos membros que foram raras: ectromelia do úmero, ectromelia da rádio-ulna, ectromelia da tíbia-fíbula, hemimelia do tibiale-fibulare, rotação do antebraço e rotação da mão. Não foram encontradas diferenças nas taxas de malformação entre jovens e adultos.

## **3.2 Fatores associados às anomalias em *L. vastus*.**

### **3.2.1 Impacto de contaminantes ambientais**

Os anfíbios possuem uma pele permeável, o que os torna suscetíveis a contaminantes presentes no solo e na água. Em áreas de intensa atividade agrícola, a contaminação por pesticidas e herbicidas pode estar associada ao aumento de anomalias em espécies como o *L. vastus*. Produtos químicos como atrazina e glifosato são conhecidos por causar deformidades durante o desenvolvimento larval, incluindo malformações nos membros e anormalidades na morfologia corporal.

O estudo de Moutinho (2013) Glifosato, ametrina e acetocloro em doses ambientalmente relevantes induziram mortalidade significativa de larvas de anfíbios, retardando significativamente o desenvolvimento de espécies sendo que apenas o uso da ametrina levou a uma diminuição no ganho de massa e no estágio de desenvolvimento final atingido pelas larvas.

### **3.2.2 Influência de parasitas**

Infecções por parasitas, como os trematódeos, são outra causa significativa de deformidades em anfíbios. Esses parasitas podem interferir no desenvolvimento das larvas, resultando em membros supernumerários ou outras alterações estruturais. Em *L. vastus*, a presença de parasitas tem sido observada principalmente em áreas onde há alta densidade de hospedeiros intermediários, como caramujos em corpos d'água sem fluxo corrente.

(SESSIONS; RUTH, 1990) demonstrou em seu estudo, como trematódeos parasitas podem induzir o desenvolvimento de membros extras em anuros, usando modelos experimentais em sapos e rãs. Esses parasitas utilizam anfíbios como hospedeiros intermediários, e durante o estágio larval (cercária), infectam os tecidos ao redor dos brotos dos membros em desenvolvimento. Essa interferência física e biológica induz o crescimento anômalo de membros extras. Esses estudos destacam o impacto ecológico de parasitas em anfíbios.

### 3.2.3 Alterações climáticas e ambientais

O *L. vastus*, como outros anfíbios, é dependente de condições específicas de temperatura e umidade para seu desenvolvimento. As mudanças climáticas globais podem alterar esses parâmetros em animais ectodérmicos, levando a um aumento no estresse ambiental e, conseqüentemente, a anomalias no desenvolvimento. Além disso, a fragmentação de habitats causada pela urbanização e desmatamento intensifica esses efeitos, restringindo a disponibilidade de micro habitats adequados.

(COSTA, Thais R. N et al., 2018) realizou um exercício de modelagem correlativa baseada em nicho climático para prever mudanças na distribuição de alguns anfíbios dos principais biomas brasileiros, assim como uma espécie de ampla distribuição, de acordo com às alterações climáticas esperadas para os próximos 90 anos, mostrando os efeitos diretos e indiretos sobre animais ectodérmicos.

#### 4. METODOLOGIA

De acordo com os últimos dados do IBGE 2022, Picos é a terceira maior cidade do Piauí, com uma população de 83.090 habitantes. A cidade está localizada na região centro-sul do estado com suas coordenadas 7° 04' 37" S, 41° 28' 01", cortada pelo rio Guaribas e pela BR-316, BR-407 e BR-230.

Sua área urbanizada segundo o censo de 2019 é de 24,75 km<sup>2</sup>, esgotamento sanitário adequado 40,2%, possuindo arborização de vias públicas em 79,1%, o clima predominante é tropical e úmido com temperaturas que variam entre 23° e 35°C, a pluviosidade concentra-se nos primeiros meses do ano, sua umidade relativa do ar é maior e seu bioma Caatinga.

Nesse estudo, as observações foram voltadas a espécimes juvenis e adultos coletados em ambientes antropizados da região de Picos Piauí (Autorização ICMBio. 86665-2), sendo eles: I) Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, Bairro Junco, II) Praça Dirceu Arcoverde, Bairro Junco, III) Centro, IV) Bairro Canto da Várzea e V) Bairro Aerolândia.

As coletas foram realizadas no período noturno através de busca ativa e ocasionalmente, onde os principais pontos de coletas foram a garagem e ao redor dos laboratórios e nos demais Bairros nas redes de esgoto domiciliares. Com início durante o período chuvoso de 2023 e sendo finalizada nas redes de esgoto da praça Dirceu Arcoverde em outubro de 2024.

Todos os espécimes foram transportados para o Laboratório de Herpetologia e Parasitologia de Animais Silvestres do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, seguindo com os procedimentos de pesagem, medidas do comprimento rostro cloacal e registros fotográficos.

As anomalias foram observadas durante a busca ativa e conseqüentemente analisadas em laboratório onde foram coletados material biológico dos tecidos afetados para análises posteriores, para que futuramente possamos chegar ao fator causador de tais anormalidades.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram examinados 20 espécimes de *Leptodactylus vastus*. A Tabela 1 apresenta os dados relativos aos espécimes coletados em três localidades distintas: o Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (I), a Praça Dirceu Arcoverde (II) e os Demais Bairros (III, IV e V), no município de Picos, Piauí. A tabela está estruturada com informações sobre o número de cada espécime, sua localidade, fase do desenvolvimento e as anomalias encontradas.

**Tabela 1-** Análise de Anomalias em Sapos Coletados em Diferentes Localidades: Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, Praça Dirceu Arcoverde e Demais Bairros

Espécime	Localidade	Fase do Desenvolvimento	Anomalias Encontradas
1	Campus Senador Helvídio Nunes de Barrôs (I)	Adulto	+
2	Campus Senador Helvídio Nunes de Barrôs (I)	Adulto	+
3	Campus Senador Helvídio Nunes de Barrôs (I)	Adulto	+
4	Campus Senador Helvídio Nunes de Barrôs (I)	Adulto	+
5	Praça Dirceu Arcoverde (II)	Juvenil	-
6	Praça Dirceu Arcoverde (II)	Juvenil	-
7	Praça Dirceu Arcoverde (II)	Juvenil	-
8	Praça Dirceu Arcoverde (II)	Juvenil	-
9	Praça Dirceu Arcoverde (II)	Adulto	-
10	Demais Bairros (III, IV e V)	Juvenil	-
11	Demais Bairros (III, IV e V)	Juvenil	-
12	Demais Bairros (III, IV e V)	Juvenil	-
13	Demais Bairros (III, IV e V)	Adulto	-
14	Demais Bairros (III, IV e V)	Adulto	-
15	Demais Bairros (III, IV e V)	Adulto	-
16	Demais Bairros (III, IV e V)	Juvenil	-
17	Demais Bairros (III, IV e V)	Juvenil	-
18	Demais Bairros (III, IV e V)	Adulto	-
19	Demais Bairros (III, IV e V)	Adulto	-
20	Demais Bairros (III, IV e V)	Adulto	-

**Fonte:** Elaborada pela autora, 2024.

Nos dados da tabela, é possível observar que a maior parte dos espécimes coletados no Campus Senador Helvídio Nunes de Barros está na fase adulta, com uma prevalência de anomalias (marcadas com o símbolo "+"). Ocorreu a captura de quatro espécimes com

alterações morfológicas visíveis macroscopicamente sendo dois machos com 440g, comprimento rostro cloacal de 176mm, 450g e 176mm, duas fêmeas com 33g, 140mm, 150g e 157 mm respectivamente. Ao analisar os quatro espécimes, foram observadas anomalias em membros anteriores, posteriores, glóbulos oculares, vista ventral inguinal e ausência de dígitos anteriores e posteriores.

Esse grupo de espécimes, compreendido entre os números 1 a 4, destaca-se por apresentar características morfológicas alteradas, o que sugere uma possível influência do ambiente dessa localidade sobre a saúde dos indivíduos.

Em contraste, os espécimes coletados na Praça Dirceu Arcoverde, que estão predominantemente na fase juvenil (números 5 a 9), não apresentam anomalias observáveis, conforme indicado pelo símbolo "-". Sendo eles quatro juvenis e um macho adulto, os quatro juvenis com 43,56g, 70mm, 107g, 90mm, 90,89g, 90mm, 61,47g, 78mm e o macho adulto com 336,36g e 140mm. Este padrão pode sugerir que os indivíduos mais jovens, nesta localidade, não estão sendo afetados por fatores que causariam as deformidades encontradas nos adultos do campus. A ausência de anomalias nesta fase do desenvolvimento também pode refletir em uma menor exposição a condições ambientais adversas ou outros fatores que afetam a morfologia dos espécimes adultos.

Por fim, a categoria dos Demais Bairros (localidades III, IV e V), que compreende os bairros Canto da Várzea, Centro e Aerolândia, apresenta espécimes tanto juvenis quanto adultos (números 10 a 20), sendo que esses bairros são mais próximos ao centro da cidade, possuem melhores condições de saneamento e infraestrutura em comparação com outras localidades mais periféricas. Essa área não apresenta anomalias, com todos os casos marcados pelo símbolo "-". A uniformidade dos dados neste grupo pode indicar um padrão mais homogêneo de condições ambientais e maior qualidade de vida, o que poderia resultar em uma menor incidência de deformidades. Além disso, a melhor infraestrutura sanitária e o menor impacto ambiental desses bairros podem ser fatores que contribuem para a preservação da saúde dos espécimes coletados.

Em resumo, os dados apresentados na Tabela 1 sugerem que os espécimes coletados no Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, especialmente os adultos, apresentam mais

anomalias em comparação com os indivíduos juvenis coletados na Praça Dirceu Arcoverde e os espécimes dos Demais Bairros. A ausência de anomalias nos bairros mais centrais e com melhores condições de saneamento pode ser indicativa de que fatores ambientais e de infraestrutura desempenham um papel importante na saúde e no desenvolvimento dos espécimes. Esses resultados podem sugerir uma maior exposição a fatores adversos no campus e uma menor incidência desses fatores nas áreas mais bem estruturadas da cidade.

Complementarmente, essas anomalias podem ser observadas com mais detalhes na Tabela 2, apresentada a seguir, que contém uma análise mais aprofundada das características morfológicas e das deformidades encontradas nos espécimes coletados.

**Tabela 2-** Análise das anomalias morfológicas nos espécimes coletados no Campus Senador Helvídio Nunes de Barros em Picos, Piauí.

Espécime	Sexo	Figura	Anomalias
1	Fêmea	A e B	Braquidactilia em membro direito anterior; Lesão ulcerativa em artelho de membro anterior esquerdo; Tecido não cicatrizado e protuberância na lateral ventral, Braquidactilia em membro inferior direito
2	Fêmea	C	Ausência parcial do dedo
3	Macho	D,E,F e G	Lesão e protuberância massiva; Membro anterior direito edemaciado; Despigmentação da cor da íris esquerda
4	Macho	H e I	Simbraquidactilia em membro anterior direito

Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

Os espécimes femininos apresentam múltiplas anomalias, como *braquidactilia* em membro direito anterior, lesões ulcerativas no artelho do membro anterior esquerdo e protuberâncias ventrais, enquanto um dos espécimes também apresenta ausência parcial de um dedo. Já os espécimes masculinos apresentam deformidades variadas, incluindo lesões e protuberâncias massivas, edema no membro anterior direito, e despigmentação da íris esquerda. Um dos machos também apresenta *simbraquidactilia* em membro anterior direito.

A Figura 1 ilustra uma série de anomalias morfológicas observadas em sapos coletados em diferentes locais de Picos, Piauí. As imagens apresentam espécimes tanto masculinos quanto femininos, com foco nas deformidades observadas em membros, tecido e íris. (A) Mostra uma fêmea adulta com uma lesão ulcerativa no artelho de seu membro anterior esquerdo, indicada pela seta vermelha. (B) Exibe a mesma fêmea vista de forma ventral, com tecido não cicatrizado, uma protuberância na lateral ventral e braquidactilia no membro inferior direito. (C) Mostra outra fêmea adulta com braquidactilia no membro direito anterior.



**Figura 1** – Análise de anomalias em sapos em Picos, Piauí. (A) Fêmea adulta com lesão ulcerativa em artelho de membro anterior esquerdo (seta vermelha). (B) Fêmea adulta vista ventral inguinal com tecido não cicatrizado, protuberância na lateral ventral e *Braquidactilia* em membro inferior direito (seta vermelha). (C) Fêmea adulta com *Braquidactilia* em membro direito anterior (seta vermelha). (D) Macho adulto com lesão e protuberância massiva (seta vermelha). (E) Macho adulto com membro anterior direito edemaciado (seta vermelha). (F) Macho adulto com despigmentação da íris esquerda (seta vermelha). (G) Macho adulto com membro anterior direito com protuberância de material massiva. (H) Macho adulto com *Simbraquidactilia* em membro anterior direito (círculo vermelho). (I) Macho adulto com cicatriz no focinho (seta vermelha). (J) Espécime morfológicamente saudável. (K) Procedimento de medição do comprimento rostro-cloacal. (L) Procedimento de pesagem de espécime. (M) Espécime em esgoto residencial. (N) Espécime próximo à rede de esgoto da garagem do campus. (O) Local de avistamento na garagem do campus. (P) Ponto de coleta na Praça Dirceu Arco Verde. **Fonte:** Autora (2024).

Nas imagens relativas aos machos, (D) apresenta um macho adulto com uma lesão e protuberância massiva no corpo, indicada pela seta vermelha. (E) Exibe um macho adulto com

edema no membro anterior direito. (F) Mostra um macho com despigmentação da íris esquerda. (G) Apresenta um macho adulto com uma protuberância de material massivo no membro anterior direito. (H) Destaca um macho com simbraquidactilia no membro anterior direito, indicada por um círculo vermelho. (I) Mostra um macho com uma cicatriz no focinho.

Além das imagens de anomalias, a figura também inclui imagens de espécimes e procedimentos. (J) apresenta um espécime morfológicamente saudável, sem anomalias evidentes. (K) e (L) mostram os procedimentos de medição do comprimento rostro-cloacal e pesagem dos espécimes, respectivamente. (M) e (N) ilustram espécimes encontrados em ambientes como esgoto residencial e próximo à rede de esgoto da garagem do campus, enquanto (O) e (P) indicam os locais de avistamento e coleta dos espécimes na garagem do campus e na Praça Todas as anomalias externas afetaram diretamente os membros superiores e inferiores, havendo apenas um caso de despigmentação da cor da íris.

As deformidades encontradas podem afetar a capacidade de mobilidade e como consequência a atividade de predação dos *L.vastus* podendo interferir em seu período reprodutivo acelerando o processo de declínio da espécie, conforme observado em estudos mais aprofundados como os de (Smith et al., 2009, Santana et al. 2020).

O estudo realizado sobre as anomalias morfológicas em *Leptodactylus vastus* coletados na cidade de Picos, Piauí, trouxe informações relevantes sobre os impactos ambientais e de infraestrutura no desenvolvimento de deformidades nos anfíbios. A análise dos dados revelou uma maior incidência de anomalias em espécimes adultos coletados no Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, área com maior impacto ambiental, em comparação com os juvenis e adultos dos bairros centrais e com melhor infraestrutura. A ausência de deformidades nos bairros com maior qualidade de vida e saneamento básico sugere que fatores como poluição, fragmentação do habitat e condições de saneamento influenciam diretamente a saúde e o desenvolvimento dos anfíbios.

As anomalias observadas nos espécimes adultos, como braquidactilia, ausência de membros e lesões em tecidos, indicam a presença de estressores ambientais significativos. A comparação entre as localidades reforça a hipótese de que a exposição a ambientes degradados pode ser um fator chave na manifestação dessas deformidades. A melhoria das condições

ambientais e de infraestrutura nos bairros mais centrais parece ter um efeito protetor sobre a saúde dos espécimes, refletindo a importância de uma urbanização mais sustentável. Além disso os espécimes apontados com anomalias externas foram capturados em local onde há o escoamento dos encanamentos dos laboratórios. Onde são lavadas vidrarias utilizadas com materiais químicos após as aulas. Estudos na área de contaminação química de anfíbios ainda são recentes, mas sua pele endodérmica facilita para que agentes externos afetem sua saúde, como citado por (Gibbons et al. 2000).

Este estudo contribui para a compreensão dos impactos ambientais na fauna local e destaca a necessidade de medidas de conservação para proteger espécies vulneráveis, como os anfíbios, que são altamente sensíveis às alterações no ambiente. Além disso, reforça a importância de pesquisas adicionais para identificar com maior precisão os fatores causadores das anomalias observadas, bem como para avaliar os impactos de práticas agrícolas e de saneamento na fauna local. Um dos problemas mais graves identificados é a presença de esgotos a céu aberto, que contribuem significativamente para a contaminação da água e do solo. Essa poluição pode afetar diretamente os anfíbios, expondo-os a substâncias tóxicas e patógenos, o que pode comprometer seu desenvolvimento e aumentar sua vulnerabilidade. A partir dos resultados, é possível sugerir ações de mitigação de impactos, como a melhoria da gestão ambiental, o controle do uso de pesticidas e a implementação de sistemas de saneamento adequados. Essas medidas são essenciais para a preservação das populações de anfíbios e para garantir o equilíbrio ecológico na região.

## 6. CONCLUSÃO

A análise das anomalias morfológicas em *Leptodactylus vastus* coletados em diferentes localidades de Picos, Piauí, revelou uma correlação entre a incidência de deformidades e as condições ambientais das áreas estudadas. Os dados indicam que os espécimes coletados no Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, especialmente os adultos, apresentaram maior prevalência de anomalias, enquanto os indivíduos coletados na Praça Dirceu Arcoverde e nos bairros centrais não exibiram deformidades. Essa distribuição sugere que fatores ambientais, como poluição e saneamento inadequado, desempenham um papel crucial na saúde dos anfíbios.

A presença de esgotos a céu aberto e o possível despejo de substâncias químicas oriundas dos laboratórios acadêmicos podem estar contribuindo para o aumento das anomalias nos sapos do campus. Como os anfíbios possuem uma pele altamente permeável, eles são particularmente vulneráveis a contaminantes ambientais, o que pode comprometer seu desenvolvimento e longevidade. Estudos prévios apontam que tais impactos podem interferir na mobilidade, na capacidade de predação e até no sucesso reprodutivo da espécie, o que pode acelerar o seu declínio populacional.

Diante desses achados, é fundamental promover ações de mitigação, como melhorias na gestão ambiental, no controle de resíduos químicos e na infraestrutura de saneamento básico. Além disso, investigações futuras devem ser conduzidas para aprofundar a relação entre a contaminação ambiental e as anomalias observadas, avaliando também os impactos de pesticidas e outras substâncias poluentes na fauna local. A conservação dos anfíbios é essencial para a manutenção do equilíbrio ecológico, e medidas eficazes podem contribuir para a preservação dessas populações em ambientes urbanos.

## 7. REFERÊNCIAS

- ALLENTOFT, Morten E. et al. **Microsatellite analysis of the natterjack toad (*Bufo calamita*) in Denmark: populations are islands in a fragmented landscape.** *Conservation Genetics*, v. 10, p. 15-28, 2009.
- ANDERSEN, Alan N.; MAJER, Jonathan D. Ants show the way down under: invertebrates as bioindicators in land management. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 2, n. 6, p. 291-298, 2004.
- BABINI, María Selene et al. **Implicaciones de la urbanización en la presencia, distribución y ecología reproductiva de la fauna de anuros de una ciudad del área central de Argentina.** *Revista mexicana de biodiversidad*, v. 86, n. 1, p. 188-195, 2015.
- BARINAGA, Marcia. **Where have all the froggies gone? It has taken a decade, but herpetologists are hopping up and down about declining amphibian populations.** *Science*, v. 247, n. 4946, p. 1033-1034, 1990.
- BECKER, C. G. et al. **Habitat Split as a Cause of Local Population Declines of Amphibians with Aquatic Larvae.** *Conservation Biology*, v. 24, n. 1, p. 287-294, 2010. DOI: <https://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01324.x>
- BERGER, L. et al. **Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America.** *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 95, n. 15, p. 9031-9036, 1998.
- BOWERMAN, Charles J.; NILSSON, Bradley L. **A reductive trigger for peptide self-assembly and hydrogelation.** *Journal of the American Chemical Society*, v. 132, n. 28, p. 9526-9527, 2010.
- BLAUSTEIN, A. R. **The Complexity of Deformed Amphibians.** *Front Ecol Environ*, 2003 1(2),87–94: AndrewBlausteinLab. Disponível em: <https://blaustein.science.oregonstate.edu/pdfs/FROTIERSFINAL.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2025.
- BLAUSTEIN, A. R.; WAKE, D. B.; SOUSA, W. P. **Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions.** *Conservation Biology*, v. 8, n. 1, p. 60-71, 1994. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/240652373\\_Amphibian\\_Declines\\_Judging\\_Stability\\_Persistence\\_and\\_Susceptibility\\_of\\_Populations\\_to\\_Local\\_and\\_Global\\_Extinctions](https://www.researchgate.net/publication/240652373_Amphibian_Declines_Judging_Stability_Persistence_and_Susceptibility_of_Populations_to_Local_and_Global_Extinctions) >. Acesso em: 5 jan 2025.
- COSTA, Thais R. N.; CARNAVAL, Ana C. O. Q.; TOLEDO, Luís Felipe. **Mudanças climáticas e seus impactos sobre os anfíbios brasileiros.** *Revista da Biologia, São Paulo, Brasil*, v. 8, n. 1, p. 33–37, 2018. DOI:10.7594/revbio.08.06\_\_Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revbiologia/article/view/108718>>. Acesso em: 17 dez. 2024.

DUELLMAN, William E. **Temporal fluctuations in abundances of anuran amphibians in a seasonal Amazonian rainforest.** Journal of herpetology, p. 13-21, 1995.

FROST, D. **Amphibian species of the world: an online reference. Version 5.3.** New York: American Museum of Natural History, 2009. Disponível em: <http://www.research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>

GALLI, L.; PEREIRA, A.; MARQUEZ, A.; MAZZONI, R. **2006 Ranavirus detection by PCR in cultured tadpoles** (*Rana catesbeiana*, Shaw 1802) from South America. Aquaculture, Amsterdam, 257(1-4): 78-82.

GUIMARÃES, S. de O. et al. Anomalias morfológicas em anuros do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. In: **Anais da Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Tecnológica, Artística e Cultural**, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/jgmictac/319696-ANOMALIAS-MORFOLOGICAS-EM-ANUROS-DO-PARQUE-NACIONAL-DA-RESTINGA-DE-JURUBATIBA>>. Acesso em: 06 jan. 2025.

HAYES, T. B.; COLLINS, A.; LEE, M. et al. **Hermaphroditic, demasculinized frogs after exposure to the herbicide atrazine at low ecologically relevant doses.** *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 99, n. 8, p. 5476-5480, 2002. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11960004/>>. Acesso em: 28 nov. 2024 .

IUCN - **International Union for Conservation of Nature Red List of Threatened Species.** Version 2009.2. 2009. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>

JOHNSON, Pieter TJ et al. **Morphological abnormality patterns in a California amphibian community.** *Herpetologica*, p. 336-352, 2001.

KOLENDA, Krzysztof & Najbar, Bartłomiej & Najbar, Anna & Kaczmarek, Paweł & Kaczmarski, Mikołaj & Skawiński, Tomasz. (2017). **Rare colour aberrations and anomalies of amphibians and reptiles recorded in Poland.** *Herpetology Notes*. 10. 103-109.

LANNOO, Michael. **Malformed frogs: the collapse of aquatic ecosystems.** Univ of California Press, 2008.

METEYER, Carol U. **Field guide to malformations of frogs and toads: with radiographic interpretations.** US Geological Survey, 2000.

MIDDLETON, E. M. et al. **Evaluating ultraviolet radiation exposure with satellite data at sites of amphibian declines in Central and South America.** *Conservation Biology*, v. 15, n. 4, p. 914-929, 2001.

MOUTINHO, Mariana Fekete. **Ecotoxicidade comparativa dos herbicidas da cana-de-acúcar para larvas de anfíbios.** 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134/tde-11102013-151417/>>. Acesso em: 10 dez. 2024.

OVASKA, K.; DAVIS, T. M.; FLAMARIQUE, I. N.. **Hatching success and larval survival of the frogs *Hyla regilla* and *Rana aurora* under ambient and artificially enhanced solar ultraviolet radiation.** Canadian journal of zoology, v. 75, n. 7, p. 1081-1088, 1997.

PILLIOD, David S.; PETERSON, Charles R. **Local and landscape effects of introduced trout on amphibians in historically fishless watersheds.** *Ecosystems*, v. 4, p. 322-333, 2001. **Rare colour aberrations and anomalies of amphibians and reptiles recorded in Poland - Scientific Figure on ResearchGate.** Available from: [https://www.researchgate.net/figure/Eye-depigmentation-in-amphibians-from-Poland-A-Bufo-bufo-with-left-iris-depigmented-and\\_fig2\\_314457487](https://www.researchgate.net/figure/Eye-depigmentation-in-amphibians-from-Poland-A-Bufo-bufo-with-left-iris-depigmented-and_fig2_314457487). accessed 8 Jan 2025.

SEGALLA, M. et al. **Lista de Anfíbios Brasileiros.** *Herpetologia Brasileira*, 10(1), 121–216, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.471617>

SESSIONS, S. K., & RUTH, S. B. (1990). "Explanation for naturally occurring supernumerary limbs in amphibians". *The Journal of Experimental Zoology*. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2348164/>>. Acesso em: 01. Jan. 2025.

STOPPER, G. F. et al. How trematodes cause limb deformities in amphibians. *Journal of Experimental Zoology*, v. 294, n. 3, p. 252-263, 2002.

UFMS. **Pesquisa revela que mais de 40% dos anfíbios do mundo estão ameaçados de extinção.** Campo Grande: UFMS; 2023. Disponível em:< <https://www.ufms.br/pesquisa-revela-que-mais-de-40-dos-anfibios-do-mundo-estao-ameacados-de-extincao/> >. Acesso em: 04 jan. 2025.

VERDADE, Vanessa K.; DIXO, Marianna; CURCIO, Felipe F. **Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais.** *estudos avançados*, v. 24, p. 161-172, 2010.

ZIBORDI, F. **Anfíbios correm maior risco de desidratação com mudanças climáticas: Projeções de aumento da aridez e de períodos de seca no mundo revelam que sapos, rãs e pererecas podem perder água até duas vezes mais rápido.** *Jornal da USP*. São Paulo, 2024. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/anfibios-correm-maior-risco-de-desidracao-com-mudancas-climaticas/#:~:text=Essa%20redu%C3%A7%C3%A3o%20pode%20comprometer%20a,de%20esp%C3%A9cies%20e%20linhagens%20inteiras.>>>. Acesso em: 08 jan. 2025.



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO ELETRÔNICA  
DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO NA BASE DE DADOS DA  
BIBLIOTECA**

**1. Identificação do material bibliográfico:**

[ X ] Monografia [ ] TCC Artigo

Outro: \_\_\_\_\_

**2. Identificação do Trabalho Científico:**

Curso de Graduação: Licenciatura em Ciências Biológicas

Centro: Univecidade Federal do Piauí – UFPI, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros – CSHNB

Autor(a): Mirla Adriana Araújo Frota

E-mail (opcional): [adrianafrota97@gmail.com](mailto:adrianafrota97@gmail.com)

Orientador (a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mariluce Gonçalves Fonseca

Instituição: Universidade Federal Piauí -UFPI

Membro da banca: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mariluce Gonçalves Fonseca

Instituição: Universidade Federal Piauí -UFPI

Membro da banca: Prof. Dr. Ronildo Alves Benício

Instituição: Universidade Federal Piauí -UFPI

Membro da banca: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Wáldima Alves da Rocha

Instituição: Universidade Federal do Piauí.

Membro da banca: Prof. Me. José Nilton de Araújo

Instituição: Instituto Federal do Piauí - IFPI

Titulação obtida: Licenciado em Ciências Biológicas

Data da defesa: 23/01/ 2025

Título do trabalho: ANOMALIAS EM *LEPTODACTYLUS VASTUS* LUTZ, 1930, EM PICOS, PIAUÍ.

### 3. Informações de acesso ao documento no formato eletrônico:

Liberação para publicação:

Total:

Parcial: . Em caso de publicação parcial especifique a(s) parte(s) ou o(s) capítulos(s) a serem publicados: \_\_\_\_\_

.....

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Considerando a portaria nº 360, de 18 de maio de 2022 que dispõe em seu Art. 1º sobre a conversão do acervo acadêmico das instituições de educação superior - IES, pertencentes ao sistema federal de ensino, para o meio digital, autorizo a Universidade Federal do Piauí - UFPI, a disponibilizar gratuitamente sem ressarcimento dos direitos autorais, o texto integral ou parcial da publicação supracitada, de minha autoria, em meio eletrônico, na base dados da biblioteca, no formato especificado\* para fins de leitura, impressão e/ou *download* pela *internet*, a título de divulgação da produção científica gerada pela UFPI a partir desta data.

Local: Universidade Federal do Piauí , *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros – CSHNB

Data: 12/12/2024

Assinatura do(a) autor(a): Mirala Adriana Araújo Brito

\* **Texto** (PDF); **imagem** (JPG ou GIF); **som** (WAV, MPEG, MP3); **Vídeo** (AVI, QT).