

# ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE CORPOS CARBONIZADOS ATRAVÉS DE TÉCNICAS FORENSES

## ANALYSIS AND IDENTIFICATION OF CARBONIZED CORPSES THROUGH FORENSIC TECHNIQUES

**Lopez LM**  
**Ventura RM**  
**Borda CC**

Centro universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas -FMU, Av. Santo Amaro ,1239, Vila Nova Conceição, São Paulo, SP, Brasil. CEP:04505-002  
E-mail: biomedicalarissa17@gmail.com

### RESUMO:

Este trabalho tem o intuito de explicar como é realizada, em corpos carbonizados, a identificação através das técnicas forense que utiliza DNA como prova para obtenção desta identificação, também esclarecer como é feita a análise das lesões provocadas pela morte por queimaduras. Usando uma técnica realizada em laboratório de biologia molecular, que usam diversos tipos de tecidos ou fluidos fonte de DNA, podem-se identificar indivíduos ou ajudar a Justiça, na identificação de criminosos, através da Análise Polimórfica do DNA. Além disso, este artigo relata casos que utilizaram a técnica de biologia molecular para identificar indivíduos.

**Palavra-chave:** carbonização; DNA; identificação humana; polimorfismo.

### ABSTRACT:

This work has the intention to explaining how it's performed, in carbonized corpses, the identification through forensic techniques that use DNA as evidence for this identification, also clarify how is the analysis of burn death injuries. Using a technique done in molecular biology laboratories, which use various types of tissues or fluids source of DNA, can be identify individuals or help Justice in identifying criminals, through DNA Polymorphic Analysis. Furthermore, this paper report cases that used the technique of molecular biology to identify individuals.

**Keywords:** charring; AND; human identification; polymorphism.

# 1. INTRODUÇÃO

A ciência forense consiste na aplicação de técnicas científicas inseridas dentro de um processo legal. Os vestígios encontrados por profissionais, nem sempre vistos a olho nu, podem ajudar na solução de crimes e no auxílio de vítimas, entre outros casos.<sup>1</sup>

As lesões de tecido podem ser provocadas por queimaduras, devido à ação de algum trauma ou causada por um agente térmico, como por exemplo chama, eletricidade; também podem ser ocasionadas por substâncias químicas, por exemplo, as ácidas ou alcalinas.<sup>2</sup>

As queimaduras são classificadas em três graus: 1.º grau: a lesão atinge apenas a epiderme; 2.º grau: atinge a epiderme consequentemente atingindo a parte da derme; 3.º grau: atinge a epiderme a derme e raramente também atinge o tecido subcutâneo.<sup>3</sup>

A Antropologia Forense é uma ciência recente que aplica as técnicas da antropologia biológica (que consiste no estudo da biologia humana dentro da evolução, com ênfase na interação entre a biologia e a cultura.) e da arqueologia para coletar e analisar as provas legais, investigando a identidade do indivíduo por meio da determinação de características exclusivas. Esta área do conhecimento iniciou-se no século 20, pela necessidade do conhecimento da anatomia do esqueleto em ações que envolvam a identificação e avaliação de restos humanos.<sup>4</sup>

A análise de DNA com fins para determinar a identificação genética é uma das ferramentas de maior revolução para a moderna genética molecular humana. Nos últimos 20 anos, com aumento de se determinar paternidade e de se resolver crimes, além de identificar pessoas e restos de seres humanos em desastres de massa ou em guerras, tornou a identidade genética, uma das ferramentas essenciais em investigação criminal.<sup>5</sup>

A nível forense, o auge do avanço da ciência e da tecnologia, se deu em meados dos anos 80, foi quando as técnicas, de identificação, eram fundamentais na análise direta do ácido desoxirribonucleico (DNA), tornando-se uma das ferramentas mais eficaz para a identificação humana e investigações criminais.<sup>6</sup>

Através da descoberta da genotipagem de regiões específicas do DNA, tornou-se a mais importante ferramenta para a ciência forense para identificação humana. Entretanto, em muitas situações, a amostra disponível está prejudicada, dificultando a recuperação das informações genéticas integras.<sup>7</sup>

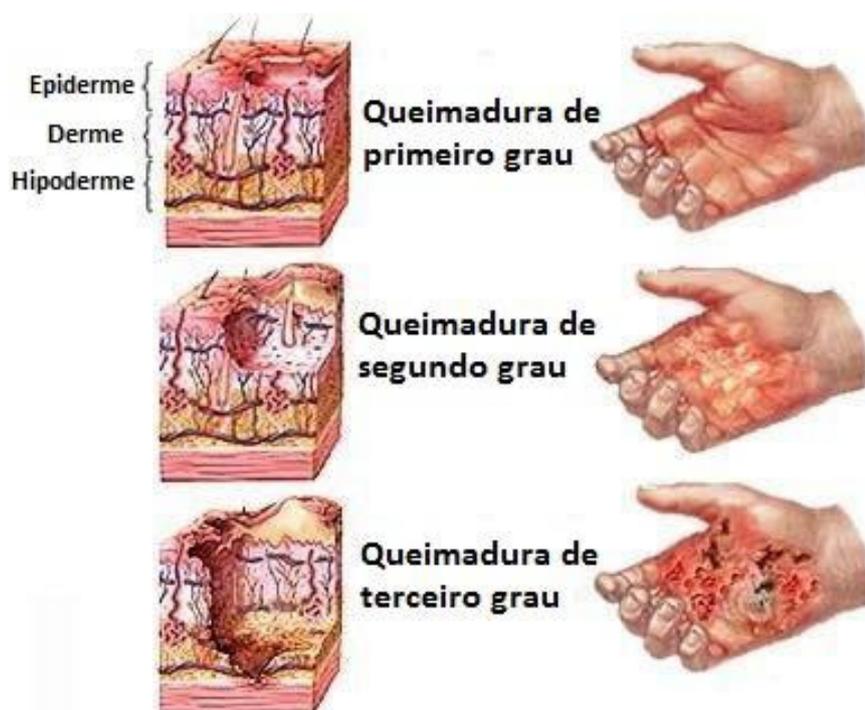
## 2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

### 2.1 Queimaduras

As queimaduras são lesões altamente agressivas, por causar alterações não só físicas como também psicológicas. O indivíduo tem perda de volume de líquidos, risco para infecção, dor, além de ter estresse psicológico podendo chegar a ter deformidades corporais dependendo do grau da queimadura.<sup>8</sup>

As queimaduras de primeiro grau apenas afetam a epiderme, as queimaduras de segundo grau são caracterizadas pela formação de bolhas sobre a epiderme com perda líquida e atinge tanto a derme como a epiderme, as queimaduras de terceiro grau caracterizam por atingir uma área mais profunda da pele, podendo incluir músculos e tecido ósseo, costuma apresentar uma necrose no local afetado.<sup>9</sup>

A queimadura de quarto grau ou carbonização é a atuação direta do calor em qualquer de suas formas, afeta totalmente a epiderme e a derme, podendo comprometer músculos, nervos, tendões até os ossos (Figura 1 e 2). Dependendo do grau da queimadura, podemos dizer que ela seja parcial ou queimadura de espessura total, ou seja, carbonização generalizada.<sup>10</sup>



**Figura 1.** Esquematização dos graus de queimaduras. <sup>11</sup>



**Figura 2.** Esquemática de queimadura de 4º grau generalizada(A) e parcial(B).<sup>12,13</sup>

## 2.2 Antropologia forense

A antropologia forense é uma ciência que utiliza os conhecimentos da biologia do esqueleto humano e de outras ciências na identificação de cadáveres em avançado estado de decomposição, carbonizados ou gravemente mutilados e restos esqueléticos e no esclarecimento da causa e circunstâncias da morte dos indivíduos.<sup>14</sup> Através da análise dos ossos, podemos obter dados sobre o sexo, idade, estatura do falecido e particularidades da vida que o indivíduo possuía.



**Figura 3.** Etapas do trabalho do antropólogo forense.<sup>15</sup>

Quando são encontrados restos humanos, parcialmente ou totalmente esqueletizados, não sendo possível determinar com certeza sua identidade, torna-se necessária a análise antropológica forense.<sup>16</sup>

### 2.3 Odontologia forense

A odontologia forense é uma das subáreas da ciência forense, responsável por investigar os fenômenos que podem atingir os indivíduos.<sup>17</sup>

No caso de cadáveres carbonizados, mudanças estruturais dos dentes e dos materiais utilizados nos tratamentos dentários, fornecem dados importantes na estimativa da temperatura a qual o corpo foi exposto. Essa identificação consiste em um procedimento comparativo.<sup>16</sup>

### 2.4 Genética forense

A técnica de biologia molecular utilizada na análise para a identificação humana é um avanço recente das técnicas de identificação.<sup>19</sup>

Em um tempo curto, a análise genética substituiu as análises sorológicas dos polimorfismos das proteínas e da Análise de Grupos sanguíneos. Tornando fundamental ao sistema judiciário, sendo atualmente um dos principais suportes das ciências forenses no requisito do apoio à investigação criminal.<sup>19</sup>

Uma das áreas das ciências forenses que utiliza o DNA colaborando e auxiliando a Justiça a investigar casos sob inquirição policial ou do Ministério Público refere-se a uma área de análise científica que se dedica a interpretação de exames de provas biológicas criminais.<sup>20</sup>

O principal objetivo dessa técnica é o estudo das características genéticas de um indivíduo ou de uma amostra biológica, utilizada somente para a identificação de cadáveres.<sup>20</sup>

Na análise forense, utiliza-se a técnica de DNA Fingerprint, desenvolvida por Sir Alec Jeffreys, em 1984. Constitui na adição de enzimas de restrição que cortam em locais onde existem sequências de bases repetidas e que correspondem as zonas de restrição. Portanto, gera fragmentos de DNA que regularmente, variam em tamanho de indivíduo para indivíduo. Estes fragmentos são oriundos de amostras de material biológico.<sup>20</sup> Esse fragmento de DNA obtido é submetido a Eletroforese em Gel de agarose de 0,8% a 1,0%.

A eletroforese utiliza como base o polimorfismo do genoma humano para criar as bandas que obteremos no resultado do DNA Fingerprint.

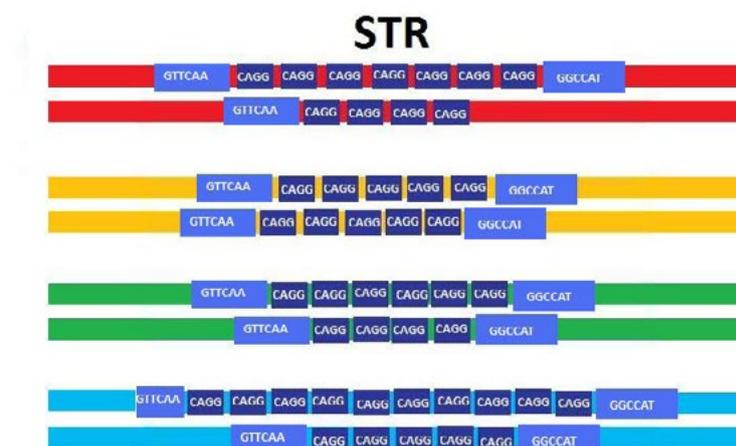
Os polimorfismos são variações genéticas que surgem por consequência de alguma mutação.<sup>21</sup> Essas variações podem ser separadas em classes distintas e bem definidas. Uma diferença na sequência de DNA presente em mais de 1% dos indivíduos de uma população. São geralmente criados por uma inserção ou deleção de uma ou mais bases.

## 2.5 Short Tandem Repeats (STRs)

Atualmente, as identificações humanas são realizadas utilizando os marcadores genéticos chamados microssatélites ou STRs que são sequências curtas que tendem a se repetir no genoma. Para que esses marcadores sejam úteis, eles devem ser polimórficos, ou seja, os indivíduos devem apresentar diferentes números de repetições para que possam ser diferenciados entre si.<sup>16</sup> O tamanho reduzido dos STRs permite que amostras com quantidades menores de DNA, ou apresentando alto grau de degradação, possam ser analisadas.

Os mini-STRs são novos marcadores STRs e foram elaborados para facilitar a análise de amostras de DNA degradadas.<sup>23</sup>

Os STRs, por conterem poucos pares de bases, permitem que amostras com alto grau de degradação sejam analisadas. Essa análise superou as limitações relacionadas à manipulação de sequências de VNTRs, tornando o marcador mais importante em identificação criminal.<sup>22</sup>

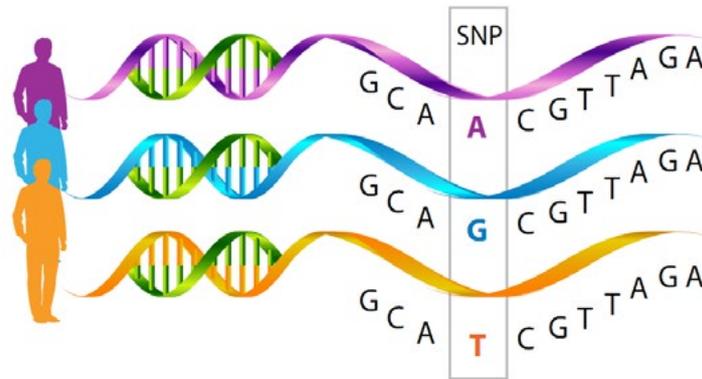


**Figura 4.** Esta imagem mostra uma maneira muito simples o que são a STR.<sup>24</sup>

## 2.6 Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs)

A variação genética mais comum no genoma humana são os polimorfismos de um único nucleotídeo ou SNPs, variações de um único nucleotídeo, em uma determinada posição da sequência de DNA.<sup>16</sup>

Por serem marcadores que tem muitas vantagens, pois conseguem produtos de amplificação muito curtos, alguns pesquisadores têm analisado a possibilidade desse marcador vir a substituir os STRs na análise forense de criminosos.<sup>22</sup> Na identificação, esse marcador possui uma desvantagem, pois só possui dois alelos, tornando muito maior a possibilidade de dois indivíduos terem o mesmo genótipo.<sup>6</sup>



**Figura 5.** Representação dos SNPs.<sup>25</sup>

## 2.7 Variable Number of Tandem Repeats (VNTRs)

Uma fração de DNA repetido consiste de regiões denominadas minissatélites ou números variáveis que tendem a se repetir (VNTR).<sup>26</sup>

Os marcadores VNTR são analisados através da técnica RFLP, que é baseada em mutações que alteram sequências no DNA de um indivíduo. Os marcadores VNTR são analisados através da técnica RFLP, baseada em mutações que alteram sequências no DNA de um indivíduo. Os organismos podem ser diferenciados pelo comprimento de sequências VNTR do DNA gerados após a ação de uma determinada enzima de restrição. Os organismos podem ser diferenciados pelo comprimento de sequências VNTR do DNA gerados após a ação de uma determinada enzima de restrição.<sup>22,26</sup>

No entanto, a tipagem de alelos de VNTRs tem sua desvantagem, pois requer que o DNA esteja íntegro e esteja em grandes quantidades, inviabilizando a análise de amostras degradadas.<sup>22</sup>

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É preciso implementar padrões com exatidão para as etapas da análise da DNA, desde a coleta até a interpretação dos resultados para evitar riscos. As Amostras biológicas devem ser levadas para o laboratório forense com urgência para evitar a degradação, a mistura dos componentes ou até a possibilidade de contaminação

do material. As amostras devem ser documentadas para evitar que as amostras de diferentes cenas do crime se misturem.

O campo de trabalho da perícia antropológica forense necessita dois profissionais, que deverão formar uma equipe coerente, sendo eles o antropólogo forense e o patologista forense. Mas, não podemos esquecer o membro do órgão de investigação criminal, pois a perícia em antropologia forense começa com o exame do local e muitas vezes este profissional fornece as informações referentes ao local onde foram encontrados os restos cadavéricos.

Em situações que existem cadáveres em estado de decomposição adiantado, cadáveres carbonizados, gravemente mutilados ou em situações de desastres de massa, os conhecimentos e a experiência do antropólogo forense pode fazer a diferença entre a identificação de um cadáver e o esclarecimento do motivo da morte.

Não se pode excluir a competência do DNA mitocondrial dentro da genética forense no âmbito atual. Em casos onde a quantidade de DNA extraído é muito pequena, como em tecidos ósseos, dentes, cabelos e em amostras bastante degradadas ou antigas, a análise de DNA mitocondrial pode ser a única alternativa.

Nos últimos anos, no Brasil, o crescimento da investigação forense cresceu bastante, do mesmo modo que numerosos avanços relacionados às técnicas de biologia molecular usada em laboratório. As técnicas de identificação que se baseiam no DNA são consideradas a maior mudança do campo criminal, pois existem duas vantagens importantes: a estabilidade química do DNA e sua ocorrência em todas as células nucleadas dos organismos humanos.

## REFERÊNCIAS

1. Veríssimo LS, Silva HRC, Correia SC, Silva LM, Elias RM. Análises dos perfis genéticos de corpos humanos carbonizados recebidos pela Politec de Cuiabá no ano de 2014. In: Anais do Congresso Nacional de Iniciação Científica; 2015 nov 27-28; Ribeirão Preto, BR: Sindicato das Mantenedoras do Ensino Superior; 2015.
2. Queiroz PR, Kenio CL, Alcântara IC. Prevalência e fatores associados a queimaduras de terceiro grau no município de Natal, RN - Brasil. Rev Bras Queimaduras. 2013; 3(12):169-176.
3. Freitas MC, Mendes MMR. Idoso vítima de queimaduras: identificação do diagnóstico e proposta de intervenção de enfermagem. REBEN. 2006; 59(3):362-366.

4. Soares ATC, Guimarães MA. Dois anos de antropologia forense no centro de medicina legal (CEMEL) da faculdade de medicina de ribeirão preto – USP. In: Anais do simpósio de medicina legal; 2008 jan/mar 7-11; Ribeirão Preto, BR: Antropologia Forense no CEMEL; 2008.
5. Lima LO. Utilização dos polimorfismos em análises forenses [Internet]. [acesso em 05 Ago 2015]. Disponível em: [www.academia.edu/6598269/UTILIZA%C3%87%C3%83O\\_DOS\\_POLIMORFISMOS\\_EM\\_AN%C3%81LISES\\_FORENSES](http://www.academia.edu/6598269/UTILIZA%C3%87%C3%83O_DOS_POLIMORFISMOS_EM_AN%C3%81LISES_FORENSES).
6. Koch A, Andrade FM. A utilização de técnicas de biologia molecular na genética forense: Uma Revisão. RBCA. 2008; 40(1):163-8.
7. Barbosa CA, Faria RA, Malaghini M, Nogozecky KA. Aplicação de mini -STRs non-codis na casuística forense. In: Anais do XXIV congresso brasileiro em engenharia biomédica; 2014 out 13-17; Foz do Iguaçu, BR: Cbeb; 2014.
8. Pereira EMC, Dutra FC, Lonien SCH. A dieta enteral na reabilitação e cicatrização do paciente queimado [Internet]. [acesso em 2016 Out 30]. Disponível em: [www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol\\_14\\_1310159642.pdf](http://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_14_1310159642.pdf)
9. Gomes DR, Serra MC, Pellon MA. Queimaduras. 3 ed. Rio de Janeiro: Revinter; 1995. 306p.
10. Fernandes LS. O papel do DNA na identificação de corpos carbonizados [monografia]. São Paulo: UNIFMU; 2003.
11. Biomedicina dinâmica. O que fazer em caso de Queimadura? [Internet]. 2015. [acesso em 2016 Nov 19]. Disponível em: [biomedicinadinamica.blogspot.com.br/search?q=queimaduras](http://biomedicinadinamica.blogspot.com.br/search?q=queimaduras)
12. Maia A, Mesquita J. Empresário é morto à tiro tem seu corpo carbonizado [Internet]. Rondon do Pará; 2015. [acesso em 2016 Jun 11]. Disponível em: [portalplantaopolicia.com.br/noticias/empresario-e-morto-a-tiros-e-tem-seu-corpo-carbonizado](http://portalplantaopolicia.com.br/noticias/empresario-e-morto-a-tiros-e-tem-seu-corpo-carbonizado)
13. Alves V. Corpo de homem é encontrado parcialmente carbonizado em estrada de MT [Internet]. 2015. [acesso em 2015 Jun 11]. Disponível em: [olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?noticia=Corpo\\_de\\_homem\\_e\\_encontrado\\_parcialmente\\_carbonizado&id=366283](http://olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?noticia=Corpo_de_homem_e_encontrado_parcialmente_carbonizado&id=366283)
14. Gonçalo C. Antropologia forense: sucessos e limites de uma ciência forense. [Internet]. 2012. [acesso em 2016 Ago 05]. Disponível em: [segurancaocienciasforenses.com/2012/12/27/antropologia-forense-sucessos-e-limites-de-uma-ciencia-forense/](http://segurancaocienciasforenses.com/2012/12/27/antropologia-forense-sucessos-e-limites-de-uma-ciencia-forense/)

15. Equipa de investigação. Antropologia forense – Parte I [Internet]. São Paulo; 2009. [acesso em 2016 Out 17]. Disponível em : [dizqueeuumaespeciedecsi.blogspot.com.br/2009/01/antropologia-forense-parte-i.html](http://dizqueeuumaespeciedecsi.blogspot.com.br/2009/01/antropologia-forense-parte-i.html)
16. Velho JA, Geiser GC. Ciências forenses. 2 ed. Campinas: Millennium; 2013. 470 p.
17. Araujo LLG, Biancalana, RC, Terada, ASSD, Paranhos LR, Machado EPM, Silva HA. A identificação humana de vítimas de desastres em massa: a importância e o papel da Odontologia Legal. RFO. 2014; 18(2):224-229.
18. Cortez V. Análises físico - químicas em Odontologia Forense [Internet]. 2015. [acesso em 2015 Jun 11]. Disponível em: [www.olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?noticia=Corpo\\_de\\_homem\\_e\\_encontrado\\_parcialmente\\_carbonizado&id=366283](http://www.olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?noticia=Corpo_de_homem_e_encontrado_parcialmente_carbonizado&id=366283)
19. Moreti T. Identificação humana: Uma proposta metodológica para obtenção de DNA de ossos e implementação de banco de dados de frequências alélicas de STRs autossômicos na população de Santa Catarina [monografia]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2009.
20. Raposo B, Monteiro J, Cintrão N, Pereira T. Genética: Forense [Internet]. [acesso em 2016 Out 30]. Disponível em: [genetica-humana.blogspot.com.br/p/genetica-forense.html](http://genetica-humana.blogspot.com.br/p/genetica-forense.html)
21. Castro RCB. O que são polimorfismos e qual a sua relação com a nutrigenética. [Internet]. 2013. [acesso em 2016 nov 2016]. Disponível em: [www.nutritotal.com.br/mod/pergres/view.php?id=13634](http://www.nutritotal.com.br/mod/pergres/view.php?id=13634)
22. Campos JO. A utilização de marcadores moleculares aplicados na identificação humana [monografia]. Brasília: Centro de Ensino Unificado de Brasília; 2015.
23. Agostinho LA, Paradela ER, Paiva CLA, Figueiredo AL. Construção de sistema multiplex utilizando cinco marcadores genéticos do tipo mini-STR (Short – Amplicons) para identificação humana por análise de DNA. Revista Científica de FAMINAS. 2011; 7(3):11-41.
24. Gutiérrez D, Santos CP. STRs [Internet]. [acesso em 2016 Nov 19]. Disponível em : [forensemolecular.es.tl/STRs.htm](http://forensemolecular.es.tl/STRs.htm).
25. Abbasi AMSSAKS. Sequence homology and SNP detection in Abiotic Stress responsive genes in Rice (guide-priyaranjan – Kumar) [Internet]. [acesso em 2016 Out 17]. Disponível em : [www.emaze.com/@AORTFFOQ/SEQUENCE-HOMOLOGY-AND-SNP-DETECTION-IN-ABIOTIC-STRESS.pptx](http://www.emaze.com/@AORTFFOQ/SEQUENCE-HOMOLOGY-AND-SNP-DETECTION-IN-ABIOTIC-STRESS.pptx)

**26.** Góes CDS. Análise de regiões polimórficas do DNA com o objetivo de estabelecer vínculos genéticos, identificar restos mortais ou realizar perícias criminais [Internet]. 2010 [acesso em 2016 Nov 08]. Disponível em: [www.crbm1.gov.br/bio65/artigocien\\_65.asp](http://www.crbm1.gov.br/bio65/artigocien_65.asp)

**Recebido em: 04/01/2017**

**Aceito em: 23/08/2018**