



Brazilian view on DSI

International policy and Brazilian legal framework applied to genetic heritage *in silico*

Letícia Piancastelli S. Brina
Departamento de Apoio ao CGen



Federal Constitution of 1988

- Article 225. All have the right to an ecologically balanced environment, which is an asset of common use of the people and essential to a healthy quality of life, and both the Government and the community shall have the duty to defend and preserve it for present and future generations.
- Paragraph 1. In order to ensure the effectiveness of this right, it is incumbent upon the Government to:
 - II – preserve the diversity and integrity of the genetic heritage of the country and to control entities engaged in research and manipulation of genetic material;



ma·te·ri·al

Adjetivo

1 Que pertence ou se refere à matéria.

2 Formado de matéria.

3 Que é oposto ao espiritual; que pertence ao mundo físico e não ao espírito; que se pode perceber pelos sentidos

4 Que atribui valor excessivo às coisas do mundo físico;

5 Que não tem refinamento ou sutileza.

6 Que visa apenas ao que é útil; que se preocupa apenas com os valores materiais.

7 Que é constituído por bens tangíveis; concreto, palpável, visível

8 Diz-se do erro de fato, por oposição ao erro de apreciação.



ma·te·ri·al

Substantivo masculino

1 Conjunto de tudo o que entra na composição de alguma obra; petrechos.

2 Conjunto de objetos indispensáveis ao desempenho de certas atividades e profissões; apetrechos, instrumentos, utensílios:

3 Aquilo que possui qualidades específicas que lhe conferem individualidade.

4 Tudo que pode ser tirado da terra no que concerne à mineração.

5 Matéria ou elemento que entra na construção de um edifício

6 Conjunto de notas, fatos, ideias para a composição de uma obra intelectual



material

Noun

- 1 a substance that things can be made from
- 2 things that are needed in order to do a particular activity
- 3 teaching materials
- 4 information or ideas used in books, etc.**
- 5 items used in a performance



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL



Brazilian view on DSI

If Material > Matter

DSI is within the scope of Genetic Material

DSI is subject to access regulations - PIC

DSI is within the scope of CBD

Use of DSI is subject to Benefit Sharing



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL



Brazilian view on DSI

The term "material" should not be confused with the term "matter". The definition of the word "material" allows the interpretation of the term to include the set of information associated with the genetic resource, that is, the substrate information or working material.

To restrict its understanding to match the meaning of the word "material" to the meaning of the word "matter" is jeopardize the obligation to share benefits, the sovereignty of the countries parties over their genetic resources, the Convention on Biological Diversity and the Plant Treaty

Brazilian view on DSI

If Material = Matter

DSI is not within the scope of Genetic Material

DSI is not within the scope of access regulations – PIC

~~DSI is not within the scope of CBD~~

~~Use of DSI is not subject to Benefit Sharing~~

Brazilian view on DSI

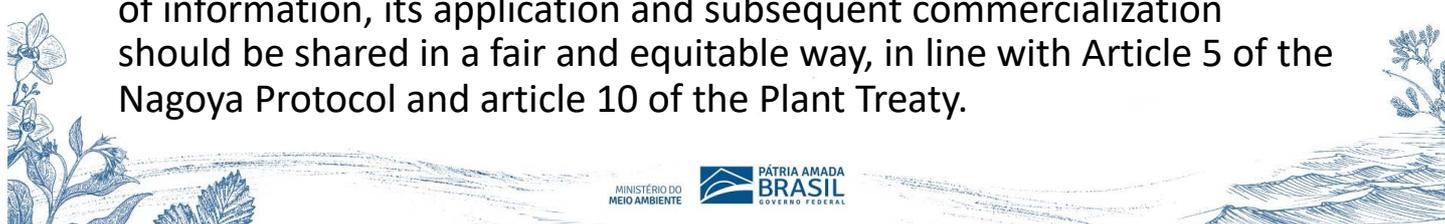
DSI is the product of research and development
Use of DSI is subject to utilization regulations - MAT
DSI is within the scope of CBD
Use of DSI is subject to Benefit Sharing



Brazilian view on DSI

Even if genetic information obtained digitally is to be considered as excluded from the concept of genetic material, a systemic interpretation of the Convention on Biological Diversity and the Nagoya Protocol leaves no doubt that the use of this information is subject to benefit sharing as DSI is ultimately a result of utilization.

Since there was a "utilization" of a physical sample to obtain this type of information, its application and subsequent commercialization should be shared in a fair and equitable way, in line with Article 5 of the Nagoya Protocol and article 10 of the Plant Treaty.



Brazilian view on DSI

~~Digital~~

~~Sequence~~

Genetic
Information



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL



Brazilian view on DSI

The object of discussion within the context of “digital sequence information” is not the word “digital”, which corresponds only to the medium in which information is transferred, and neither in the word “sequence” since it only signifies the order in which nucleotides are presented, but in its main core: the **genetic information** transmitted through digital media or any other media in a sequence form or any other form.

The means of transmission of genetic information, whether in the form of matter from a DNA sample or as information stored in silico, is irrelevant to the fulfillment of this obligation.



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL



Brazilian view on DSI

- Transboundary situations: pandemic species, highly conserved sequences and other scenarios
- Situations when it's not possible to grant or obtain prior informed consent

Should be dealt by the CBD under Article 10



DSI on the Provisional Measure 2186-16/2001

Genetic heritage: **information of genetic origin**, contained in samples of all or part of a plant, fungal, microbial or animal species, in the form of molecules and substances originating in the metabolism of these living beings, and in extracts, obtained from in situ conditions, including domesticated, or kept in ex situ collections, if collected from in situ conditions, within the Brazilian territory, on the continental shelf or in the exclusive economic zone.

Brazil has been regulating access and utilization of DSI for almost 20 years now



DSI on Law 13.123/2015

genetic heritage – **genetic information** from plants, animals, and microbial species, or any other species, including substances originating from the metabolism of these living organisms;



DSI on Decree 8.772/2016

Article 22. For the registration of access to genetic heritage or associated traditional knowledge, the national individual or legal person shall fill in the SisGen electronic form which will require:

1. Source of genetic heritage, including georeferenced coordinates in the degree, minutes and seconds format, of **“in situ”** locality (even if they were obtained in **“ex situ”** or **“in silico”** sources)



How does it work?

There is no different treatment for a genetic heritage obtained from an *in situ*, *ex situ* or *in silico* source, it's all subject to the same obligations and rights

SisGen registry has specific fields in which the user can inform the origin of the genetic heritage from in silico origin.

SisGen allows the user to inform the name of the data base, the genetic heritage code of access from that data base and a link to the information provided regarding the genetic heritage and the data base from which it was obtained.



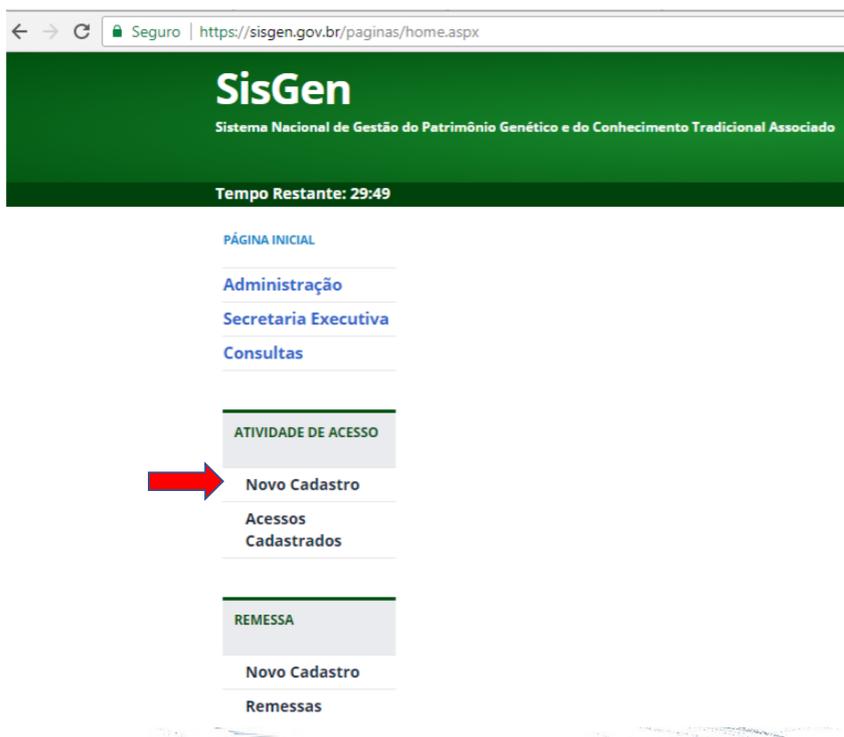
DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 19/10/2018 | Edição: 202 | Seção: 1 | Página: 86

Órgão: Ministério do Meio Ambiente/Conselho de Gestão do Patrimônio Genético

RESOLUÇÃO CGEN Nº 13, DE 18 DE SETEMBRO DE 2018

The indication can be made by presenting the access numbers, registration numbers, unique identifiers or the Uniform Resource Locator (URL), or equivalent, in which the information is registered, in databases, repositories or information systems



Cadastro de Atividade de Acesso

Tipo de Usuário:

Independente * i

Responsável pelo cadastro

Adicionar + *

CPF	Habilitado		
0730897E...	Sím		

Objeto do Acesso:

Patrimônio Genético *

O acesso foi realizado antes de 17/11/2015 ou
obteve autorização de acesso antes de
17/11/2015?

Selecione *

Finalidade do Acesso:

Selecione *

As atividades objeto deste cadastro são
baseadas em outras atividades de acesso
realizadas anteriormente?

Não *

Este cadastro está vinculado a cadastro
anterior de remessa?

Não *

Patrimônio Genético

Título da Atividade:

Título da Atividade em inglês:

Resumo da atividade (incluindo objetivos e resultados esperados ou obtidos, conforme o caso)

Resumo não sigiloso da Atividade em Inglês:

Palavra(s)-chave:

Palavra(s)-chave em inglês:

Período das Atividades:

Data

Início:

Data

término:

Ainda não iniciado ou em execução

Sobre o Componente do Patrimônio Genético acessado

Adicionar +

O acesso ao patrimônio genético será realizado em área indispensável à segurança nacional (faixa de fronteira ou ilhas oceânicas) ou águas jurisdicionais brasileiras, plataforma continental e zona econômica exclusiva:

Tipo de Componente:

Identificação mais específica possível:

Gênero:

Domínio:

Reino:

Filo/Divisão:

Classe:

Ordem:

Família:

Justificativa da impossibilidade de identificação taxonômica:

Declaro não ser possível a identificação taxonômica no presente momento, de acordo com a justificativa acima, e o cadastro será atualizado caso os espécimes sejam identificados.

Trata-se de variedade tradicional local ou crioula ou raça localmente adaptada ou crioula?

Sobre a Procedência Do Patrimônio Genético

Adicionar + *

Procedência da amostra:

In silico



Identificação do banco de dados de obtenção:

Informações da amostra no Banco

Código de acesso no banco de dados

Indicar link para acesso à informação no banco de dados

UF:

Selecione

Município:

Selecione

Latitude:

N S

Longitude:

E W

Bioma:

Selecione

Data da coleta:

SisGen

Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado



PÁGINA INICIAL > ATIVIDADE DE ACESSO > PESQUISAR CADASTROS

Portal MMA

VALIDAÇÃO

Cadastro de Usuários

Acessos

Remessas

Notificações

Instituições

ÓRGÃOS

Novo Cadastro

Atualizar Órgãos

COMUNICAÇÃO

Novo Cadastro

Atualizar Comunicação

Pesquisar Atividades de Acesso

Número do Cadastro:	<input type="text"/>	Data Inicial:	<input type="text"/>	Data Final:	<input type="text"/>
Tipo de Acesso:	Selecione	Nome:	<input type="text"/>	Título do Projeto:	<input type="text"/>
Finalidade:	Selecione	CPF:	<input type="text"/>	CNPJ:	<input type="text"/>
Nº Processo:	<input type="text"/>	Acesso Anterior:	<input type="text"/>	Parceria Nacional:	Selecione
Vinculado com Remessa:	Selecione	Parceria Estrangeira:	Selecione	CDN:	Selecione
Tipo PG:	Selecione	Nome Científico:	<input type="text"/>	Procedência PG:	In silico
Variedade Tradicional:	Selecione	Fonte ex situ:	Selecione	Fonte CTA:	Selecione
UF:	Selecione	Município:	Selecione		

- ÓRGÃOS
 - Novo Cadastro
 - Atualizar Órgãos
- COMUNICAÇÃO
 - Novo Cadastro
 - Atualizar Comunicação
- PERMISSÕES
 - Novo Cadastro
 - Configurar Perfil de Acesso
 - Configurar Permissões
- LOGS
 - Usuários
 - Acessos
 - Remessas
 - Notificações
- CONFIGURAÇÕES
 - Configurações

Vinculado com: Seleccione
 Remessa: Seleccione
 Parceria Nacional: Seleccione
 Estrangeira: Seleccione
 Tipo PG: Seleccione
 Nome Científico:
 Variedade Tradicional: Seleccione
 Procedência PG: In silico
 Fonte ex situ: Seleccione
 Fonte CTA: Seleccione
 UF: Seleccione
 Município: Seleccione

Pesquisar Exportar

Cadastro de Acesso Cadastrados

Pesquisar Cadastro:

530 registros encontrados

Número do Cadastro	Tipo de Usuário	Usuário	Objeto do Acesso	
A2B195C	Universidade Federal de Minas Gerais	Ricardo Toshio Fujivara	Patrimônio Genético	Uso de um novo antígeno recombinante derivado de kinezina de Leishmania com potencial para o diagnóstico da leishmaniose visceral humana e canina
AE2284C	Universidade Federal de Minas Gerais	Ricardo Toshio Fujivara	Patrimônio Genético	Identificação de um novo antígeno recombinante com uso potencial no diagnóstico sorológico de tripanossomose bovina
A35A531	Universidade Federal de Minas Gerais	Daniella Castanheira Bartholomeu	Patrimônio Genético	Identificação de novos marcadores moleculares para genotipagem de espécies do gênero Leishmania
AA1097C	Fiocruz	Cristiana Ferreira Alves de Brito	Patrimônio Genético	Desenvolvimento de metodologias moleculares capazes de diferenciar infecção por Plasmodium simium e por Plasmodium vivax
AC1F5CF	Universidade Federal de Minas Gerais	Maria Eliana de Lima Perez Garcia	Patrimônio Genético	Peptídeo sintético PnPP-19, composições farmacêuticas e uso

SISGen
 Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado
 Tempo Restante: 29:35

[PÁGINA INICIAL](#) > [ATIVIDADE DE ACESSO](#) > [CADASTRO DE ATIVIDADE DE ACESSO](#)

Cadastro de Atividade de Acesso

Tipo de Usuário: Universidade Federal de Minas

Responsável pelo cadastro

Adicionar +

CPF	Habilitado
	Sim

Objeto do Acesso: Patrimônio Genético

O acesso foi realizado antes de 17/11/2015 ou obteve autorização de acesso antes de 17/11/2015? Não, sem solicitação de autorização em tra

Finalidade do Acesso: Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico

As atividades objeto deste cadastro são baseadas em outras atividades de acesso realizadas anteriormente? Não

Esse cadastro está vinculado a cadastro anterior de remessa? Não

Patrimônio Genético

Título da Atividade: Peptídeos sintéticos modificados de toxina

Título da Atividade em inglês: Modified synthetic peptides from the Phor

Resumo da atividade (incluindo objetivos e resultados esperados ou obtidos, conforme o caso)

A presente invenção compreende os peptídeos Pep 4(5-5) e Pep*13* 4 (6-1) derivados sintéticos das toxinas PnTx4(5-5) e PnTx4(6-1)

Sobre o Componente do Patrimônio Genético acessado

Adicionar +

Tipo de Componente	Espécie	
Fauna	Phoneutria nigriventer	

Parceria com instituição Nacional

Adicionar +

Parceria com instituição sediada no exterior

Adicionar +

Envio de Amostra que Contenha Patrimônio Genético ao Exterior

Adicionar +

O acesso ao patrimônio genético será realizado em área indispensável à segurança nacional (faixa de fronteira ou ilhas oceânicas) ou águas jurisdicionais brasileiras, plataforma continental e zona econômica exclusiva:

Tipo de Componente:

Nome científico:

[Clique aqui para pesquisar](#)

Reino:

Filo/Divisão:

Classe:

Ordem:

Família:

Nome(s) popular(es)

Trata-se de variedade tradicional local ou crioula ou raça localmente adaptada ou crioula?

Sobre a Procedência Do Patrimônio Genético

Adicionar +

Procedência da Amostra	UF		
In situ	00		
In situ	00		

Cancelar

Sobre a Procedência Do Patrimônio Genético

Adicionar +

Procedência da amostra:

Identificação do banco de dados de obtenção:

Informações da amostra no Banco

Código de acesso no banco de dados:

Indicar link para acesso à informação no banco de dados:

UF:

Município:

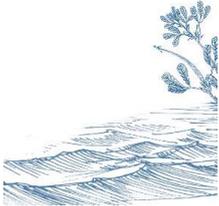
Latitude: N S

Longitude: E W

Bioma:

Data da coleta:

Cancelar



UniProtKB

BLAST Align Retrieve/ID mapping Peptide search

The mission of UniProt is to provide the scientific community with a comprehensive, high-quality and freely accessible resource of protein sequence and functional information.

<p>UniProtKB UniProt Knowledgebase</p> <p>Swiss-Prot (561,176) Manually annotated and reviewed. Records with information extracted from literature and curator-evaluated computational analysis.</p> <p>TrEMBL (180,179,667) Automatically annotated and not reviewed. Records that await full manual annotation.</p>	<p>UniRef</p> <p>The UniProt Reference Clusters (UniRef) provide clustered sets of sequences from the UniProt Knowledgebase (including isoforms) and selected UniParc records.</p>	<p>UniParc</p> <p>UniParc is a comprehensive and non-redundant database that contains most of the publicly available protein sequences in the world.</p>	<p>Proteomes</p> <p>A proteome is the set of proteins thought to be expressed by an organism. UniProt provides proteomes for species with completely sequenced genomes.</p>
--	---	---	--

Supporting data

Literature citations 	Taxonomy 	Subcellular locations
Cross-ref. databases 	Diseases 	Keywords
	XXX	

Getting started

- Text search**
Our basic text search allows you to search all the resources available
- BLAST**
Find regions of similarity between your sequences
- Sequence alignments**
Align two or more protein sequences using the Clustal Omega program
- Retrieve/ID mapping**
Batch search with UniProt IDs or convert them to another type of database ID (or vice versa)
- Peptide search**
Find sequences that exactly match a query peptide sequence



UniProt data

- Download latest release**
Get the UniProt data
- Statistics**
View Swiss-Prot and TrEMBL statistics
- How to cite us**
The UniProt Consortium
- Submit your data**
Submit your sequences and annotation updates
- Programmatic access**
Query UniProt data using APIs providing REST, SPARQL and Java services



UniProtKB - P59367 (TX35C_PHONI)

Display

BLAST Align Format Add to basket History

Help video Add a publication Feedback

- Entry
- Publications
- Feature viewer
- Feature table

Protein | **GAMMA-ctenitoxin-Pn1a**
Gene | N/A
Organism | *Phoneutria nigriventer* (Brazilian armed spider) (*Ctenus nigriventer*)
Status | Reviewed - Annotation score: ●●●●○ - Experimental evidence at protein level¹

- Function
- Names & Taxonomy
- Subcellular location
- Pathology & Biotech
- PTM / Processing
- Expression
- Interaction
- Structure
- Family & Domains
- Sequence
- Similar proteins
- Cross-references
- Entry information
- Miscellaneous

Function¹

This insecticidal neurotoxin targets two types of channels/receptors. It reversibly inhibits the N-methyl-D-aspartate (NMDA)-subtype of ionotropic glutamate receptor (GRIN) (PubMed:10978749). It inhibits glutamate uptake from rat brain synaptosomes, and blocks GRIN in hippocampal slices (PubMed:10978749, PubMed:26802625). It also acts on sodium channels of both insects and mammals (PubMed:26747232). On sodium channel insects, it strongly slows down channel inactivation (EC₅₀=212.5 nM) and causes an increase (105%) in peak amplitude (at 1 μM) of *B.germanica* sodium channel (Nav), whereas it inhibits all mammalian sodium channels tested with the following order of potency: Nav1.3/SCN3A (IC₅₀=1.5 μM) > Nav1.6/SCN8A > Nav1.5/SCN5A > Nav1.4/SCN4A > Nav1.2/SCN2A (PubMed:26747232). In vivo, it is highly toxic to house fly (*Musca domestica*), cockroach (*Periplaneta americana*), and cricket (*Acheta domestica*) (PubMed:10978749). [1 Publication](#)

Miscellaneous

This toxin protects against glutamate-induced neuronal cell death in corticostriatal neurons from both WT mice and the Huntingtons disease mice model (BACHD) (PubMed:26802625). In addition, it also protects neurons from Abeta peptides, which are the main components of Alzheimer's disease amyloid plaques and are very toxic to neurons (PubMed:26802625). [1 Publication](#)

This toxin has little or no effect on kainate-, alpha-amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazole-proprionic acid (AMPA)- or gamma-aminobutyric acid (GABA)-activated currents. In addition, it has no effect when intracerebroventricularly injected into mice. [1 Publication](#)

GO - Molecular function¹

- toxin activity [Source: UniProtKB-KW](#)

Complete GO annotation on QuickGO ...

Keywords¹

Molecular function
 Ion channel impairing toxin, Ionotropic glutamate receptor inhibitor, Neurotoxin, Postsynaptic neurotoxin, Toxin, Voltage-gated sodium channel impairing toxin

Names & Taxonomy¹



Display

- Entry
- Publications
- Feature viewer
- Feature table

Sequence¹

Sequence status¹: Complete.
 Sequence processing¹: The displayed sequence is further processed into a mature form.

P59367-1 [UniParc] FASTA Add to basket
 < Hide

```

10      20      30      40      50
MKVAIVFLSL LVLAFASESI EENREEFPVE ESARCADING ACKSDCCDCG
60      70      80
DSVTDCYNS DSKCKRESHF KIGHAIRKFF C
    
```

Length: 81
 Mass (Da): 9,021
 Last modified: May 10, 2004 - v2
 Checksum¹: 7DB856AFC5651B60

BLAST GO

Mass spectrometry¹

Molecular mass is 5170 Da from positions 35 - 81. Determined by ESI. [1 Publication](#)

Similar proteins¹

50% Identity						
Protein	Similar proteins		Species	Score	Length	Source
P59367	U1-ctenitoxin-Pn1a		PHONI	●●●○○	85	UniRef50_P59367
	Delta-ctenitoxin-Pn1a		PHONI	●●●●○	82	

Full view

Cross-references¹

3D structure databases

SMR¹ | P59367
 ModBase¹ | Search...

Proteomic databases

PRIDE¹ | P59367



How is SisGen doing?

51162 access activities

822 shipments

2126 product notifications

On November 9th, 2019

How is SisGen doing?

By 9 November 2019, there were 51,162 access (research and technological development) activities registered in SisGen, from which 4,554 (~9%) declared commercial intentions.

How is SisGen doing?

In a little over two years

There are over 51,000 access activities in conformity with the legislation, which means the same number of permits of access “granted”

and 2126 Mutually Agreed Terms celebrated, or soon to be celebrated, under ABS Law.

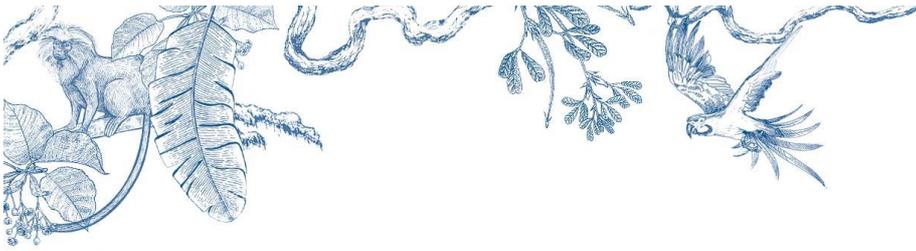
Comparing:

The former Provisional Measure issued 2,600 access permits and around 295 ABS Agreements/Contracts in 15 years

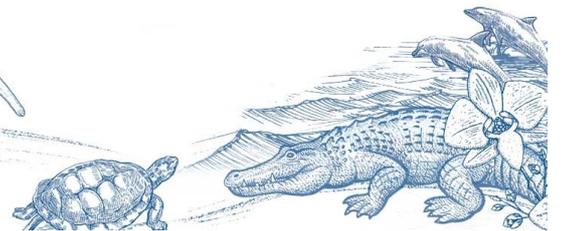
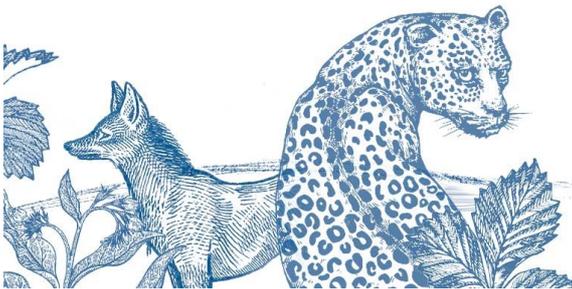
How is SisGen doing?

Out of the 51,162 access activities registered in SisGen, 530 declared that the GH was obtained *in silico*.

From these, 76 declared commercial intentions, through the registration of Technological Development activities arising from the utilization of digital sequence information/genetic information on Genetic Resources.



cgen@mma.gov.br



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL