

RENORBIO
Seminário de Pós-Graduação e Pesquisa

**Biotecnologias para o Nordeste:
A Água de Coco em Pó:
Atualidades e Perspectivas**

Dr. José Ferreira Nunes
Prof. Rede Nordeste de Biotecnologia - RENORBIO

Histórico

1985

→ Os estudos utilizando a água de coco *in natura* (ACIN) foram iniciados.

1994

→ Foi depositada a 1ª patente biológica do Brasil.

2002

→ Foi produzida a 1ª água de coco em pó (ACP).

2014

→ Depois de 29 anos de pesquisa, o produto está pronto para ser processado em escala comercial.

Histórico

30



Dissertações de Mestrado

17



Teses de Doutorado

13



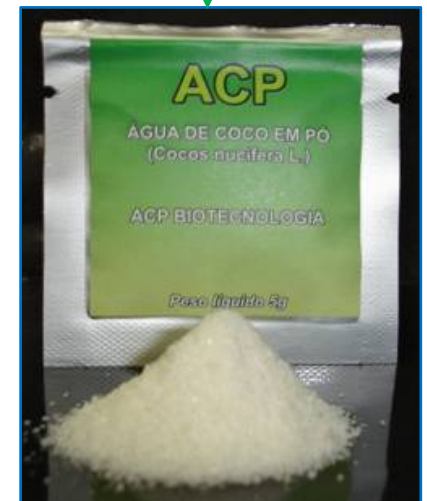
Patentes

Tecnologia

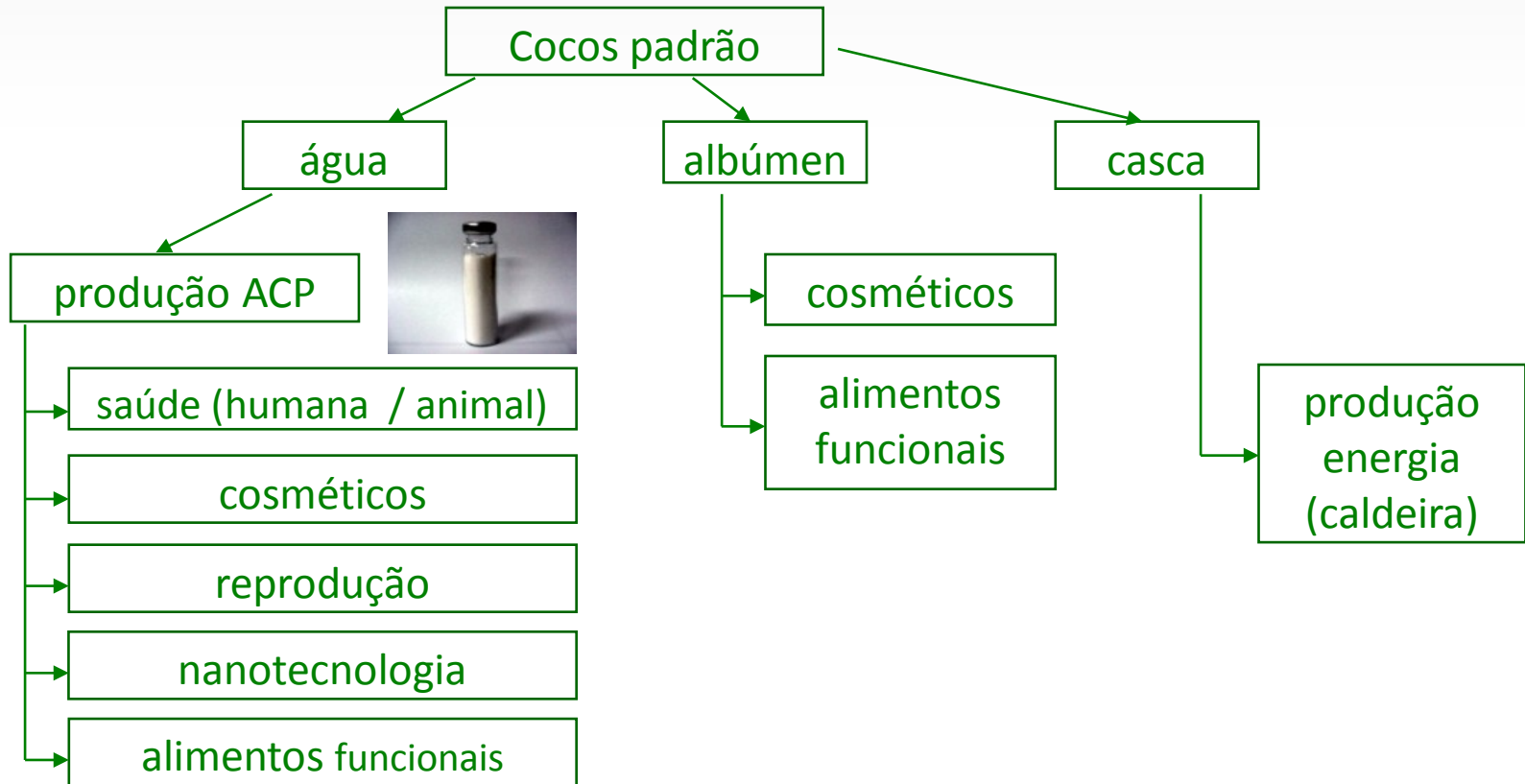
Transformação do líquido endospermico do coco (*Cocos nucifera* L.) em água de coco em pó, através de processo de desidratação à vácuo.



Água de coco em pó
(ACP)



Coco – Uso completo e racional



Água de Coco – Informações Nutricionais - 100 g

[Laboratórios Referência ANVISA: ITAL, CQA (Campinas, Brasil)]

	<i>in natura</i>	em pó	%VD (ACP)
Calorias (kcal)	19	388	19
Carboidratos (g)	3.8	76	25
Frutose (g).....	2.7	7.8	-
Glicose (g).....	1.9	6.2	-
Sacarose (g).....	0	0	-
Proteínas (g)	0.6	12	16
Fibra, alimentar total(g).....	1.2	24	96
Umidade (g).....	-	1	-
Acidez total (mL de NaOH 1N).....	1.2	3.5	-
Sólidos solúveis totais (Brix) (sol. 12.9%).....	5.9	12.5	-

(* *Valores Diários baseados em uma dieta de 2.000 kcal ou 8,400 kJ.*

Água de Coco – Informações Nutricionais - 100 g

[Laboratórios Referência ANVISA: ITAL, CQA (Campinas, Brasil)]

	<i>in natura</i>	em pó	%VD (ACP)
Gorduras totais (g)	0.200.....	4.000.....	7
Gorduras saturadas (g).....	0.120.....	2.460.....	11
Ácido caprílico (8:0) (g).....	0.020.....	0.020.....	-
Ácido cáprico (10:0) (g).....	0.020.....	0.020.....	-
Ácido láurico(12:0) (g).....	0.070.....	1.410.....	-
Ácido mirístico(14:0) (g).....	0.030.....	0.600.....	-
Ácido palmítico (16:0) (g).....	0.020.....	0.420.....	-
Gorduras, insaturadas (g).....	0.100.....	0.660.....	-
Ácido oléico (18:1) (g).....	0.070.....	0.120.....	-
Ácido linoléico (18:2) (g).....	0.030.....	0.540.....	-
Gorduras trans (g).....	0.000.....	0.000.....	0
Colesterol (g).....	0.000.....	0.000.....	0

(*) *Valores Diários baseados em uma dieta de 2.000 kcal ou 8,400 kJ.*

Água de Coco – Informações Nutricionais - 100 g

[Laboratórios Referência ANVISA: ITAL, CQA (Campinas, Brasil)]

MINERAIS	<i>in natura</i>	em pó	%VD (ACP)
Sódio (mg).....	112.....	2240.....	93
Cálcio (mg).....	24.2.....	492.....	62
Ferro (mg).....	0.36.....	8.....	7
Cobre (mg).....	0.019.....	0.38.....	0
Fósforo (mg).....	21.....	430.....	61
Magnésio (mg).....	25.4.....	510.....	196
Manganês (mg).....	0.12.....	2.6.....	113
Potássio (mg).....	258.....	5170.....	-
Selênio (mg).....	0.001.....	0.027.....	80
Zinco (mg).....	0.15.....	3.3.....	47

(* *Valores Diários baseados em uma dieta de 2.000 kcal ou 8,400 kJ.*)

Água de Coco – Informações Nutricionais - 100 g

[Laboratórios Referência ANVISA: ITAL, CQA (Campinas, Brasil)]

VITAMINAS	<i>in natura</i>	em pó	%VD (ACP)
B1, tiamina (mg).....	0.05.....	4.55.....	379
B2, riboflavina (mg).....	0.07.....	0.07.....	5
B3, niacina (mg).....	0.77.....	3.56.....	22
B6, piridoxina (mg).....	0.13.....	0.13.....	10
C, ácido ascórbico (mg).....	4.53.....	16.51.....	37

Ômega 3 (g).....	0.02
Ômega 6 (g).....	0.02

(*) *Valores Diários baseados em uma dieta de 2.000 kcal ou 8,400 kJ.*

Água de Coco – Informações Nutricionais - 100 g

[Laboratórios Referência ANVISA: ITAL, CQA (Campinas, Brasil)]

E
S
S
E
N
C
I
A
I
S

N
Ã
O
E
S
S
E
N
C
I
A
I
S

AMINOÁCIDOS	<i>in natura</i>	em pó	%VD (ACP)
Isoleucina (mg).....	0.000481.....	2.652000.....	27
Leucina(mg).....	0.001508.....	5.146000.....	37
Lisina (mg).....	0.000367.....	2.608000.....	-
Metionina (mg).....	0.000097.....	1.579000.....	-
Fenilalanina (mg).....	0.000676.....	4.927000.....	-
Treonina (mg).....	0.000758.....	1.843000.....	-
Triptofano (mg).....	0.011040.....	0.000000.....	-
Valina (mg).....	0.002048.....	5.234000.....	52
Alanina (mg).....	3.939000.....	7.627000.....	-
Arginina (mg).....	0.708000.....	1.883000.....	-
Ácido aspártico (mg).....	1.532000.....	4.729000.....	-
Ácido glutâmico (mg).....	7.484000.....	12.412000.....	-
Glicina (mg).....	0.000299.....	3.980000.....	-
Histidina (mg).....	0.000463.....	2.360000.....	-
Prolina(mg).....	0.002237.....	5.344000.....	-
Serina (mg).....	0.000902.....	2.543000.....	-
Tirosina (mg).....	0.000322.....	0.818000.....	-

(*) Valores Diários baseados em uma dieta de 2.000 kcal ou 8,400 kJ.

Teste de Toxicidade Aguda em Ratos

- Realizado pelo laboratório Bioensaios Análises e Consultoria Ambiental Ltda. :
- LD50 oral para ratos > 5000 mg de água de coco em pó / kg massa corporal
- LD50 cutânea para ratos > 2044 mg de água de coco em pó / kg massa corporal

Patentes com Água de Coco

1ª Patente



Título: Diluidor de esperma compreendendo um derivado de indol.

Data depósito: 11/10/1994.

Pedido de Patente de Invenção: 9412122

Local de depósito: Cabine de Ores (França)

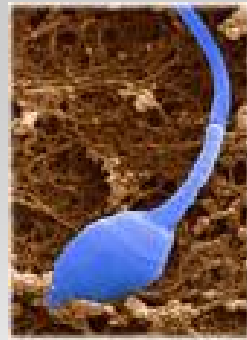
Instituições Financiadoras (depositantes):

INRA (Instituto Nacional de Pesquisas Agropecuárias da França).

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).

Finalidade: isolamento e utilização de uma substância que incrementa a motilidade espermática.

2ª Patente



Título: Meio de conservação de células espermáticas e processo para obtenção de fração constituinte do meio de conservação de células espermáticas.

Data depósito: 27/08/2002

Protocolo INPI: PI 0203590-1

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP)

Finalidade: elaboração de meio de conservação de espermatozoides de várias espécies, preservando sua viabilidade e aumentando o tempo de conservação.



3ª Patente



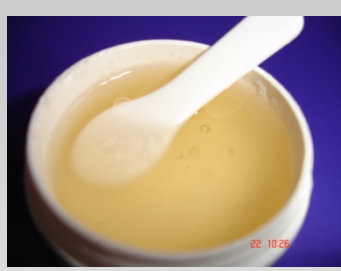
Título: Beneficiamento do líquido endospermico do coco para produção de água de coco em pó (ACP).

Data depósito: 05/05/2004

Protocolo INPI: PI 0401254-2

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP)

Finalidade: padronização da matéria prima (cocos) para uso em processos biotecnológicos e início do processamento para estabilização da água de coco na forma de pó.



4ª Patente



Título: Composição cicatrizante, uso da água de coco desidratada e uso da composição.

Data depósito: 28/12/2005

Protocolo INPI: PI 0505920-8

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP)

Finalidade: uso da água de coco em pó como cicatrizante, assim como composições cicatrizantes contendo água de coco em pó.



5ª Patente



Título: Processo de obtenção de água de coco desidratada e produto resultante.

Data depósito: 19/07/2010

Protocolo INPI: PI 1002346-1

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP)

Finalidade: beneficiamento do líquido endospermico do coco (*Cocos nucifera* L.) para a produção de água de coco em pó (ACP) através de processo térmico.



6ª Patente



Título: Processo de re-diluição de sêmen bovino.

Data depósito: 21/12/2010

Protocolo INPI: 00002210108827418

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP); Vanessa Porto Machado (RENORBIO); Rômulo José Vieira; Cibele Cavalcanti Souza de Melo (RENORBIO); Eudes Vieira Castro (UECE)

Finalidade: método simples, rápido e prático de re-diluição do sêmen bovino em meio à base de água de coco em pó (ACP-111) após a descongelação de doses de sêmen vendidas comercialmente que foram congeladas em diluente à base de tris-gema-glicerol.

7ª Patente



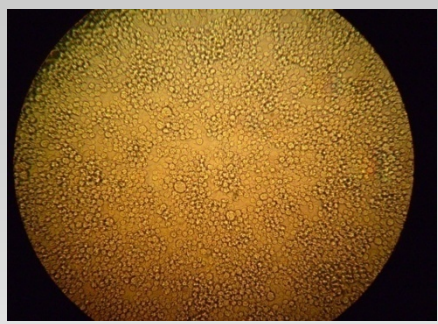
Título: Processo de obtenção de adjuvante para vacinas aviárias

Data depósito: 30/12/2010

Protocolo INPI: 0000221010886228

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP); Márcia Helena Niza Ramalho Sobral (RENORBIO)

Finalidade: uso da água de coco em pó (ACP) ou desidratada como adjuvante para vacinas aviárias, particularmente, para vacinas vivas aviárias aplicadas por diferentes vias.



8ª Patente



Título: Processo de obtenção de meio de manutenção e crescimento celular, meio obtido, e, método de cultivo de células.

Data depósito: 30/12/2010

Protocolo INPI: 0000221010886120

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP); José Maciel Andrade (RENORBIO) ; Maria Izabel Florindo Guedes (UECE); Suiany Rodrigues Câmara (RENORBIO); Márcia Maria Mendes Marques (UECE); Ana Raquel Araújo Silva (UECE); Isaac Neto Góis da Silva (RENORBIO)

Finalidade: uso da água de coco em pó (ACP) ou desidratada como meio de manutenção e/ou crescimento celular, preferencialmente para células $C_{6/36}$ (*Aedes albopictus*).



9ª Patente



Título: Processo de diluição e preservação de sêmen de canídeos.

Data depósito: 06/01/2011

Protocolo INPI: 0000221010886066

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP); Daniel Couto Uchoa (RENORBIO); Lúcia Daniel Machado da Silva (UECE)

Finalidade: uso da água de coco em pó (ACP) ou desidratada como diluente para conservação do sêmen fresco, refrigerado ou congelado de canídeos domésticos e selvagens em programas de reprodução animal assistida, bem como método de inseminação artificial.



10ª Patente



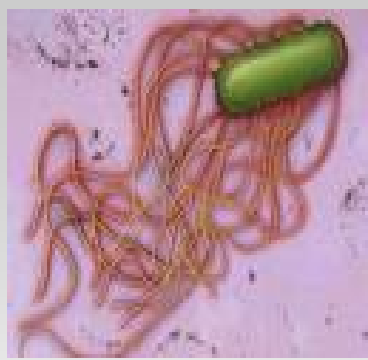
Título: Meio de diluição de sêmen canídeo e processo de preservação do mesmo.

Data depósito: 06/04/2011

Protocolo INPI: 0000221101437558

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP); Janaína de Fátima Saraiva Cardoso (RENORBIO); Lúcia Daniel Machado da Silva (UECE)

Finalidade: uso da água de coco em pó (ACP) ou desidratada, adicionada de crioprotetores, como diluente para conservação do sêmen congelado de canídeos domésticos e selvagens em programas de reprodução animal assistida.



11ª Patente



Título: Processo de produção de meio de cultivo e isolamento de bactérias, meio de cultivo e isolamento e método de cultivo e isolamento.

Data depósito: 05/07/2011

Protocolo INPI: 0000221010886023

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP); Suiany Rodrigues Câmara (RENORBIO); Maria Izabel Florindo Guedes (UECE), Ana Lúcia de Figueiredo Porto (UFRPE), Carlos Tadeu de Bandeira Lavor (RENORBIO), José Maciel Andrade (RENORBIO)

Finalidade: uso da água de coco em pó (ACP) ou desidratada como meio de cultivo e isolamento de bactérias, bem como método de cultivo e isolamento adaptado para o produto.



12ª Patente



Título: Processo de colheita, diluição e conservação de sêmen aviário, diluente de sêmen aviário e, processo de fertilização.

Data depósito: 20/09/2011

Protocolo INPI: 0000221108279923

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP); Carlos Tadeu de Bandeira Lavor (RENORBIO), Carminda Sandra Brito Salmito-Vanderley (UECE); Suiany Rodrigues Câmara (RENORBIO); Márcia Helena Niza Ramalho Sobral (RENORBIO); Bárbara Mara Bandeira Santos (UECE), José Maciel Andrade (RENORBIO).

Finalidade: uso da água de coco em pó (ACP) ou desidratada como diluente para a conservação do sêmen fresco, refrigerado e congelado de aves domésticas e exóticas em programas de reprodução assistida.

Patentes tramitando (NITs)



Patente

Título: Composição para reidratação e nutrição durante o exercício de atletas e método de obtenção

Depositantes: UECE, UnP, ACP Biotecnologia

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP); Antônio Carlos Lopes Pinto (RENORBIO); Edson Fonseca Pinto (UnP).

Finalidade: uso da água de coco em pó (ACP) ou desidratada como repositor hidroeletrólítico e energético para atletas que melhore a recuperação pós-treino.



Patente



Título: Diluente para sêmen de peixes da família Cyprinideos e processo de preservação do mesmo.

Depositantes: UECE, UFC, UnP, ACP Biotecnologia

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP); Maria Audália Marques de Carvalho (RENORBIO); Carminda Sandra Brito Salmito-Vanderley (UECE), Francisco Renan de Aragão Linhares (UECE), Francisco José Lopes Cajado (UFC).

Finalidade: uso da água de coco em pó (ACP) ou desidratada associado com extrato de palma forrageira como diluente para a preservação do sêmen de peixes da família Cyprinideos, como a carpa comum, e processo de uso do mesmo.



Patente



Título: Diluente para sêmen de peixes da família Prochilodontidae e processo de preservação do mesmo.

Depositantes: UECE, UFC, UnP, ACP Biotecnologia

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP); Francisco José Lopes Cajado (UFC), Carminda Sandra Brito Salmito-Vanderley (UECE), Manoel Odorico de Moraes Filho (UFC), Maria Audália Marques de Carvalho (RENORBIO)

Finalidade: uso da água de coco em pó (ACP) ou desidratada associado com extrato de palma forrageira como diluente para a preservação do sêmen de peixes da família Prochilodontidae, como a curimatã, e processo de uso do mesmo.



Patente



Título: Processo de criopreservação de sêmen de mamíferos e diluente de sêmen com produtos naturais.

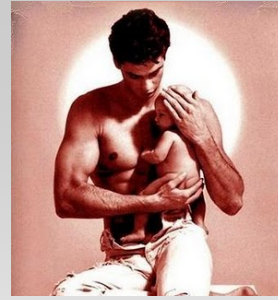
Depositantes: UECE, UnP, ACP Biotecnologia

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP); Bárbara Mara Bandeira Santos (UECE), Carminda Sandra Brito Salmito-Vanderley (UECE), Márcia Helena Niza Ramalho Sobral (UnP), Bruna Farias Brito (UECE), Priscila Palácio de Queiroz Farias (UECE).

Finalidade: uso da água de coco em pó (ACP) ou desidratada associada a óleos vegetais, sem adição de gema de ovo, como meio de congelação de sêmen de mamíferos.



Patente



Título: Processo de diluição e criopreservação de sêmen humano.

Depositantes: UFSE, UECE, UnP, ACP Biotecnologia, CEMISE

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP); Erika Caldas Silveira (CEMISE), Edilson Divino de Araújo (UFSE).

Finalidade: uso da água de coco em pó (ACP) ou desidratada como meio de criopreservação de sêmen humano e processo de diluição e congelação do mesmo.



Patente



Título: Processo de obtenção de biofilme cicatrizante à base de produtos naturais e produto resultante.

Depositantes: UNIFOR, UECE, UnP, ACP Biotecnologia

Inventores: José Ferreira Nunes (UECE); Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP); Eliardo Silveira Santos (RENORBIO), Ana Cristina de Oliveira Monteiro Moreira (UNIFOR), Renato Azevedo Moreira (UNIFOR).

Finalidade: uso de biofilme cicatrizante à base de água de coco em pó (ACP) ou desidratada e galactomanana de *Caesalpinia pulcherrima*.

Patente

Título: Nanoformulações contendo óleo de copaíba para o tratamento de enfermidades cutâneas.

Depositantes: UnP, ACP Biotecnologia

Inventores: Cristiane Clemente de Mello Salgueiro (ACP), Maria Aparecida Medeiros Maciel (UnP), Melyssa Lima de Medeiros (UnP).

Finalidade: uso da água de coco em pó (ACP) ou desidratada associada com óleo de copaíba em nanoformulações para a aplicação em disfunções cutâneas.



Metas:

Criação de um
Centro Virtual
de Excelência
em Biotecnologia

241 patentes
(em 6 anos)

INDÚSTRIA

RENORBIO

(Rede Nordeste de Biotecnologia)
Centro Virtual de Excelência

Meta
1.000 doutores
até 2020

GENÔMICA e PROTEÔMICA

Estudo das espécies biológicas pela
Funcionalidade de seus genes

39 instituições
acadêmicas e de
pesquisa em 10
Estados do
Nordeste do
Brasil.

PROJETOS P&D&I

ÁREAS

Saúde, Agropecuária, Recursos Naturais,
Industrial e Bionegócios

250 laboratórios

cerca de 200
pesquisadores/
orientadores
450 doutorandos

PROGRAMA DE DOUTORADO EM BIOTECNOLOGIA

(criado em Set 2006, nota 5 na Capes)

CIÊNCIA

- Validação acadêmica
- Agregação de valor aos produtos

PRODUÇÃO

DISTRIBUIÇÃO

MERCADO

Aproximação
entre
Academia e
Empresas

Coco verde

- O mercado do coco verde tem crescido nos últimos anos com o aumento do consumo da água de coco.
- A água de coco concorre no mercado de refrigerantes e bebidas isotônicas (aprox. 1,4% consumo) estimado em 10 bilhões de litros/ano.
- A pequena participação nesse mercado dá a dimensão das possibilidades de crescimento do consumo de água de coco.

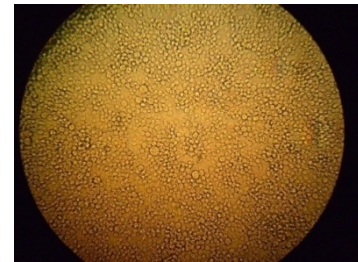


Oportunidades

- Os **benefícios da água de coco** à saúde são amplamente difundidos e reconhecidos;
- Perspectivas de **aproveitamento comercial** integral dos constituintes do coco;
- **Não há sazonalidade** com relação à obtenção de matéria prima (cocos);
- Região Nordeste possui **condições edafoclimáticas** propícias à implantação de cultivares;
- Mercados internacionais, bem como de algumas regiões brasileiras, **demandam por produtos naturais** com elevado grau de **valor e aplicações diversas**.

Linhas de produtos

- **Alimentos funcionais:** mercado de bebidas e alimentos.
- **Conservante células, tecidos e órgãos:** meio de manutenção, cultura, isolamento e criopreservação.
- **Cosméticos.**



Produtos disponíveis

Meio de Conservação de Sêmen de Caprinos (ACP-101)



Meio de Conservação de Sêmen de Ovinos (ACP-102)



Meio de Conservação de Sêmen de Suínos (ACP-103)



Meio de Conservação de Sêmen de Peixes (ACP-104)

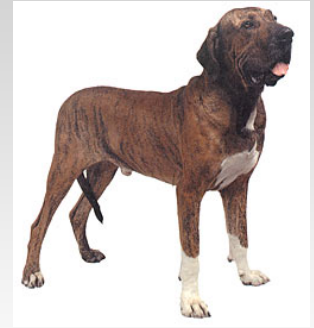


Meio de Conservação de Sêmen de Equinos (ACP-105)

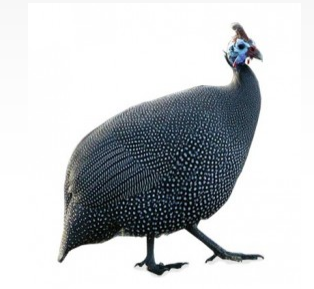


Produtos disponíveis

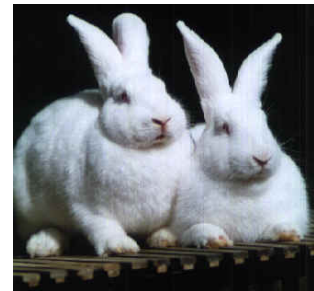
Meio de Conservação de Sêmen de Cães (ACP-106)



Meio de Conservação de Sêmen de Aves (ACP-108)



Meio de Conservação de Sêmen de Coelhos (ACP-110)

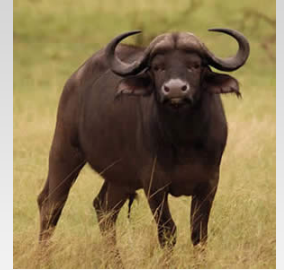


Meio de Conservação de Sêmen de Bovinos (ACP-111)

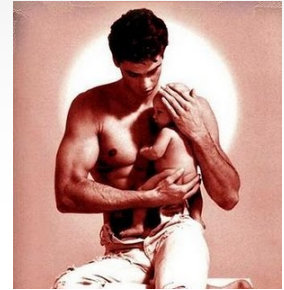


Produtos disponíveis

Meio de Conservação de Sêmen de Bubalinos (ACP-112)



Meio de Conservação de Sêmen de Humanos (ACP-113)



Meio de Conservação de Sêmen de Cervídeos (ACP-114)



Meio de Conservação de Sêmen de Asininos (ACP-115)



Produtos disponíveis

Meio de Conservação de Sêmen de Catetos (ACP-116)



Meio de Conservação de Sêmen de Felídeos (ACP-117)



Meio de Conservação de Sêmen de Macaco-Prego (ACP-118)



Meio de Conservação de Sêmen de Tatu Peba (ACP-119)



Perspectivas

- **Alimento para pacientes hospitalares:** bebida com carboidratos de rápida absorção para uso em protocolo de jejum pré-operatório;
- **Alimento para pacientes hospitalares:** bebida para dieta líquida ofertada no leito/quarto do paciente, ou mesmo para pacientes em tratamento quimioterápico para a manutenção do trato gastrointestinal;
- **Alimento para atletas:** finalização dos testes de recuperação pós-treino e indicação de melhor formulação (hipo, iso ou hipertônica);
- **Alimento para merenda escolar:** oferta de alimento completo e saudável para crianças e adolescentes;

Perspectivas

- **Cosméticos:** pós-barba e pós-depilatório;
- **Congelação de sêmen:** aprimoramento do protocolo de congelação de sêmen de mamíferos sem uso de gema;
- **Sêmen:** estudo do fator na água de coco que promove a pré-seleção sexual;
- **Embriões:** meios e métodos de congelação de embriões;
- **FIV:** meios para a capacitação de espermatozoides e fecundação *in vitro* de embriões;
- **Bactérias e fungos:** aprimoramento dos meios para cultivo e isolamento de bactérias e para congelação de fungos, voltados para as cepas de maior interesse industrial/comercial;

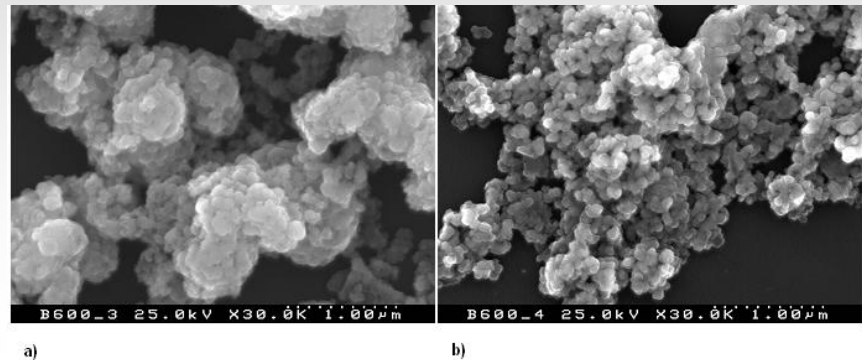
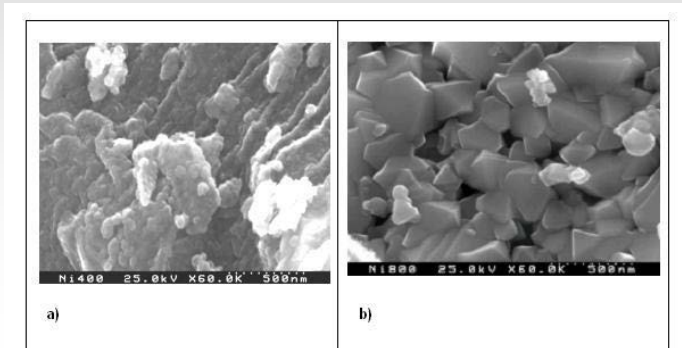
Perspectivas

- **Vírus:** meio de preservação de vírus que serão liofilizados; meio de cultivo de vírus; meio de diluição de vírus para uso a campo;
- **Células de medula óssea:** meio de conservação de células de punção de medula óssea para processamento de testes citotóxicos em acompanhamento de tratamento oncológico;
- **Cicatrizante:** biofilmes, gel e nanoemulsões para prevenção e tratamento de feridas e úlceras de pressão;
- **Cicatrizante:** gel e nanoemulsões para tratamento do pé diabético;
- **Biomaterial:** associado com hidroxiapatita, formando material que pode ser usado como substituto ósseo;



Perspectivas

- **Biomaterial:** formação de nanopartículas férricas;



- **Algias:** associado com gel de PVP (gel de ultra som) e aloe vera, como adjuvante do tratamento de mialgias com uso de ultra som de baixa frequência;
- **Células-tronco:** meio de conservação e cultivo de linhagens celulares;
- **Órgãos:** meio de conservação de órgãos para transplantes.

Considerações Finais

A tecnologia da água de coco em pó (insumo básico) está pronta para ser transferida ao mercado, em escala industrial, e seus usos alternativos terão impacto em relação a: saúde humana e animal; indústria alimentícia; indústria farmacêutica, com repercussão na medicina preventiva e indústria cosmética, criando importantes nichos de mercado e alavancando, por consequência, o agronegócio no Nordeste brasileiro.

Parceiros



Muito Obrigado!

Dr. José Ferreira Nunes
e-mail: ferreiranunes@hotmail.com