



INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION
ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CAFÉ
ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ
ORGANISATION INTERNATIONALE DU CAFÉ

PJ 14/11 Rev. 1

20 setembro 2011

Original: inglês

P

Comitê de Projetos
2.ª reunião
29 setembro 2011
Londres, Reino Unido

**Cooperação com a
Rede Mundial de Genômica do Café (ICGN)**

Antecedentes

1. Em novembro de 2010, o Diretor-Executivo Interino distribuiu o documento ED-2105/10, solicitando aos Membros que, em consulta com suas instituições de pesquisa e setor cafeeiro, lhe enviassem dados e informações sobre pesquisas relevantes na área do genoma do café, incluindo documentos e relatórios sobre projetos e propostas atuais e pesquisas passadas ou em curso. Os Membros também foram convidados a enviar suas opiniões sobre propostas já apresentadas à OIC e a sugerir doadores, contemplando a implementação de iniciativas deste tipo.
2. Esta questão será discutida na reunião do Comitê de Projetos agendada para 29 de setembro de 2011, quando serão examinadas diferentes iniciativas e o trabalho em curso, para, com base na perícia existente e nas constatações disponíveis, estabelecer prioridades para o futuro e explorar fontes potenciais de financiamento.
3. As respostas recebidas até agora são reproduzidas no Anexo. As propostas devem ser enviadas em inglês, que é o idioma usado pela comunidade internacional de pesquisa científica.

Ação

Solicita-se ao Comitê de Projetos que aprecie este documento.

Respostas recebidas dos Membros:

Colômbia

Há diversos anos a Federação, através do Centro Nacional de Pesquisa Cafeeira (Cenicafé), desenvolve várias estratégias avançadas para controlar pragas e doenças e aprimorar os atributos de qualidade do café. No contexto de estudos sobre o genoma do café, a broca do café (BC) e seu controle através da *Beauveria bassiana*, o Cenicafé identificou as sequências de 32.000 genes na espécie *Coffea arabica* e preparou mapas genéticos e físicos que permitem caracterizar a resistência a doenças, fatores relacionados com a produção e a interação com o meio ambiente.

O seguinte link dá acesso a descrições mais detalhadas do trabalho desenvolvido:

http://www.cenicafe.org/modules.php?name=Genoma_del_Cafe&lite=0.

Bancos de dados sobre publicações relativas ao genoma do café estão disponíveis no Centro de Documentação Alberto Machado Sierra, do Cenicafé. O link a seguir possibilita consultas online e disponibiliza cerca de 30 solicitações correlatas de busca: <http://www.cenicafe.org/cgi-bin/wxis1?IsisScript=consulta.xis&isisdb=cenic&expression=genoma&format=1&desple=30>.

Nos últimos seis anos o Cenicafé desenvolveu um programa de pesquisa em Genômica centrado em acessões e variedades do *Coffea arabica* preservadas ou desenvolvidas na Colômbia. Entre os principais propósitos do programa até agora estão os seguintes:

- A identificação de marcadores moleculares úteis no preparo de um mapa genético e físico da espécie, e a aplicação desses marcadores na caracterização dos recursos genéticos do café, com o objetivo de reconhecer materiais apropriados para fins de reprodução e definir coleções centrais para a preservação da diversidade genética.
- A identificação de marcadores genéticos e genes envolvidos nas reações do cafeeiro a patógenos e pragas, em particular à ferrugem do café (FC) e à broca do café (BC), usando genômica para entender a genética e a fisiologia dos agentes causais desses importantes problemas na Colômbia: o fungo *Hemileia vastatrix* e o inseto *Hypothenemus hampei*.
- O melhoramento das estratégias de controle biológico mediante caracterização da diversidade e atividade patogênica do fungo *Beauveria bassiana*, um inimigo natural da BC.

- O desenvolvimento de novos genes que poderiam ser usados nas estratégias de controle genético dos principais problemas de limitação biótica na Colômbia.
- A determinação da interação entre fatores genéticos e o meio ambiente na qualidade e nos metabólitos presentes no café e de como ela define a diversidade dos cafés especiais.
- O desenvolvimento de uma plataforma de Bioinformática e Biologia Computacional que apoie a todas as necessidades de informação e análise para o projeto e que capacite a interação dos dados do Cenicafé com recursos disponíveis no mundo todo.

No que concerne a uma iniciativa da OIC referente à Genômica do Café, o Cenicafé está interessado em participar, com seus recursos humanos, capacidades técnicas e de análise de dados nas áreas da Genômica do Café e afins, no âmbito dos projetos propostos à OIC nos seguintes domínios:

- Genômica comparativa voltada para a preservação e caracterização dos recursos genéticos do *Coffea arabica*, incluindo as espécies parentais *Coffea eugenioides* e *Coffea canephora*, bem como outras espécies do *Coffea* de interesse, incluindo o *C. liberica*.
- Ampla caracterização fenotípica (conhecida como “Fenômica”), para o estudo da interação de genomas e meio ambiente, concentrando-se na qualidade da xícara, na produtividade e na resposta às mudanças climáticas.
- Transcriptômica, Proteômica e Metabolômica, para identificar caminhos que expliquem respostas fenotípicas e apoiem programas de reprodução voltados para o desenvolvimento de novas variedades, juntamente com informação genômica.
- Caracterização genômica aprofundada dos patógenos e pragas associados com problemas bióticos que limitam o café no mundo todo, entre os quais a broca do café, a traqueomicose, a doença rosada, a cercosporíase, a mancha americana, a cochonilha da raiz e outros.
- Metagenômica, para entender as interações entre o café e os microorganismos com ele associados, em relação ao começo das doenças, controle biológico, assimilação de nutrientes e adaptação ao meio ambiente.
- Bioinformática, para fortalecer o armazenamento e processamento de dados e as capacidades de disponibilização.

Costa Rica

O Instituto do Café da Costa Rica (ICAFÉ) até agora não realizou estudos na área de Genômica do Café. Só temos conhecimento de aspectos relacionados com os fundamentos das técnicas, o uso de instrumentos e os detalhes de codificação aos quais pudemos ter acesso como parte do estágio no IAC. Consideramos que é tema de muita importância para a busca de solução de, entre outros, problemas de pragas e doenças para nossa cafeicultura, e esperamos que no futuro o ICAFÉ possa contar com o equipamento básico necessário para desenvolvermos nós mesmos nossos próprios estudos.

Equador – Ver quadro incluso (Anexo II).

França – Ver carta inclusa (Anexo III).

Haiti

Em junho de 2011 o Instituto Nacional do Café do Haiti informou que o café cultivado no Haiti é da espécie *Coffea Arabica* L., tetraploide ($2n = 4x = 4 \times 11 = 44$ cromossomos), var. *Typica* a 80% e outros cultivares como Caturra, Caturaí, que se encontram principalmente nas áreas de Thiotte (Sudeste do Haiti), onde fertilizantes são usados.

PROMECAFÉ

Na América Central, em virtude de mudanças nos métodos de produção de café para alcançar melhor qualidade na xícara e maior adaptabilidade, bem como resistência a pragas e doenças, as atividades de melhoramento genético para obter cultivares com características melhoradas são essenciais.

A maioria das variedades tradicionais cultivadas na América Latina tem uma base genética muito limitada. Esta característica, favorável no tocante a aspectos como a homogeneidade, não é favorável no tocante à suscetibilidade a uma série de doenças e à baixa adaptabilidade a condições agroecológicas específicas.

O Centro Agrônomo Tropical de Investigação e Ensino (CATIE) abriga uma coleção de variedades de café que, possuindo uma vasta gama de diversidade genética, constitui um recurso estratégico para futuros programas de aprimoramento genético e, devido a seus objetivos, é reconhecida como bem público.

Nas décadas passadas, a coleção internacional de café sofreu perdas significativas por três razões principais:

1. **Idade da coleção existente:** Muitas aquisições (57,5%) foram introduzidas antes de 1970 e agora têm mais de 40 anos.
2. **Método de cultivo:** O método de cultivo era similar ao usado nas lavouras comerciais e o mesmo no caso de aquisições silvestres e cultivadas. Uma porcentagem significativa dos valiosos genótipos silvestres atualmente só é representada por um ou dois indivíduos.
3. **Inundações:** A coleção é situada ao nível do chão, com camadas de solo cimentadas a uma profundidade de 30 – 80 cm.

Em colaboração com o CATIE, o PROMECAFE atualmente patrocina uma iniciativa para resgatar a coleção de café do CATIE com base em sua renovação ou transferência. O propósito é reestruturá-la como coleção de base e ativa, facilitando sua gestão apropriada, conforme as diferentes categorias dos materiais conservados. Esta iniciativa é desenvolvida em um programa que observa as diretrizes gerais estabelecidas para a formulação da Estratégia Regional de Mudanças Climáticas. A primeira fase do programa, descrita na proposta do projeto 'Renovação da coleção internacional de café do CATIE', foi apresentada pelo PROMECAFE e aprovada pelo Conselho Internacional do Café em sua sessão de setembro de 2007, com a recomendação de assegurar-se financiamento para sua implementação.

A renovação e transferência da coleção de café do CATIE permitirão sua reestruturação como **coleção de base** (principalmente genótipos silvestres) e como **coleção ativa** (seleções, variedades locais e variedades modernas), facilitando sua gestão apropriada, conforme as diferentes categorias dos materiais conservados. Em vez de simplesmente multiplicar cada indivíduo na coleção, propõe-se aplicar uma estratégia racional que atribua prioridade máxima à multiplicação de variedades altamente valiosas e variedades em risco de erosão, e que permita a eliminação de materiais com informações genéticas redundantes. A base de conhecimentos que possibilita a tomada das decisões pertinentes está disponível em resultado de uma caracterização abrangente de toda a coleção de café, empreendida nos dez últimos anos. Esta estratégia reduzirá significativamente os custos de gestão da coleção e, simultaneamente, aumentará a segurança de sua conservação no longo prazo.

EQUADOR

GENEALOGIA E CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS PRIMÁRIAS DAS VARIEDADES E HÍBRIDOS DE CAFÉ CULTIVADOS NO EQUADOR

Variedades e híbridos / Data da introdução no Equador	Genealogia e características fenotípicas primárias						
	Lugar de origem / Genealogia	Altura do cafeeiro	Cor do broto	Rendimento potencial do cafeeiro	Adaptabilidade agroecológica	Resistência a doenças	Cultivares
ARÁBICAS PUROS							
Typica / 1830 no Cantão de Jipijapa, Província de Manabí	Etiópia (África).	Grande	Castanho dourado	Baixo	Ampla	Vulnerável à ferrugem da folha do cafeeiro	Sumatra, Villalobos, Blue Mountain e Pache
Bourbon / 1956	Ilha de Reunião (anteriormente Bourbon) perto de Madagáscar, ao largo do Sudeste da África.	Grande	Verde	Alto	Ampla	Vulnerável à ferrugem da folha do cafeeiro	Bourbon Vermelho Bourbon Amarelo
Caturra / 1956	Estado de Minas Gerais, Brasil, conhecido como um mutante do Bourbon (Monroig s.f.).	Pequeno	Verde	Alto	Ampla	Vulnerável à ferrugem da folha do cafeeiro	Esta variedade é classificada como Caturra Vermelho ou Amarelo conforme a cor do fruto maduro.
Pacas / 1966	El Salvador, considerado um mutante da variedade Bourbon.	Pequeno	Verde	Alto	Ampla	Vulnerável à ferrugem da folha do cafeeiro	
Mundo Novo / 1956	Município de Mundo Novo, Estado da Bahia, Brasil, descoberto em 1943 (IBC 1981). Prováveis origens em um cruzamento natural entre as variedades Sumatra e Bourbon.	Médio	Verde	Médio	Restrita	Vulnerável à ferrugem da folha do cafeeiro	
Catuai / 1976	Estado de São Paulo, Brasil, originário de um cruzamento artificial entre as variedades Mundo Novo e Caturra em 1949 (IBC 1981).	Médio	Verde	Alto	Ampla	Vulnerável à ferrugem da folha do cafeeiro	Catuai Vermelho Catuai Amarelo
Villalobos / 1956	Costa Rica, considerado um mutante da variedade Typica (INIAP 1973).	Pequeno	Castanho dourado	Alto	Ampla	Vulnerável à ferrugem da folha do cafeeiro	
San Salvador	El Salvador. Considerado um mutante da variedade Typica (INIAP 1973).	Pequeno	Castanho dourado	Alto	Ampla	Vulnerável à ferrugem da folha do cafeeiro	
Pache / 1996	Guatemala (Colindres 2008). Considerado um provável mutante da variedade Typica (Ordóñez 1991).	Muito pequeno	Verde Castanho dourado	Alto	Restrita	Vulnerável à ferrugem da folha do cafeeiro	Pache 01 Pache 02
Geisha / 1980	Descoberto na Abissínia (Sudoeste da Etiópia) em 1931 (SCAP 2011).	Grande	Castanho dourado	Baixo	Restrita	Vulnerável à ferrugem da folha do cafeeiro	

EQUADOR (Cont. 1)

GENEALOGIA E CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS PRIMÁRIAS DAS VARIEDADES E HÍBRIDOS DE CAFÉ CULTIVADOS NO EQUADOR

Variedades e híbridos / Data da introdução no Equador	Genealogia e características fenotípicas primárias						
	Lugar de origem / Genealogia	Altura do cafeeiro	Cor do broto	Rendimento potencial do cafeeiro	Adaptabilidade agroecológica	Resistência a doenças	Cultivares
HÍBRIDOS DE CAFÉ							
H. Timor / Usado desde 1959 pelo Instituto de Investigação Científica Tropical – Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro (IICT-CIFC) em Oeiras, Portugal, para criar os híbridos Catimor e Sarchimor (Bettencourt 1982). Introduzido no Equador, tendo vindo da Costa Rica, em 1971, (INIAP 1971).	Descoberto nas Ilhas Timor em 1927. Provavelmente originário de um cruzamento natural entre o <i>Coffea arabica</i> e o <i>Coffea canephora</i> (Bettencourt 1981).	Grande	Verde	Baixo	Restrita	Apresenta genes resistentes à ferrugem da folha do cafeeiro, a nematóides e à coffee berry disease (CBD): uma doença da qual não se tem notícia na América, causada pelo fungo <i>Colletotrichum coffeanum</i> var. <i>virulans</i>) (Eskes 1989).	
Icatu / 1985	O híbrido Icatu resulta de um cruzamento entre o <i>Coffea arabica</i> e o <i>Coffea canephora</i> desenvolvido desde 1950 pelo Instituto Agrônomo de Campinas, Brasil (IBC 1981, Orozco 1990). O objetivo do desenvolvimento do híbrido Icatu foi melhorar as características dos Arábicas (Orozco 1990). Em termos fenotípicos, as linhas do Icatu são semelhantes às do Mundo Novo.	Grande	Verde	Médio	Restrita	Apresenta genes resistentes à ferrugem da folha do cafeeiro (REDETEC 2002), bem como à coffee berry disease (CBD) (Carvalho 1976).	
Catimor / Há duas seleções primárias no Equador: <i>Catimor CIFC</i> , compreendendo linhas do Instituto de Investigação Científica Tropical – Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro (IICT-CIFC), Oeiras, Portugal, e <i>Catimor C-86</i> , compreendendo linhas do Grupo 86, do Centro Agrônomo Tropical de Investigação e Ensino (CATIE) (Amores <i>et al.</i> 2004).	Resultante de um cruzamento entre o híbrido Timor e a variedade Caturra (Bettencourt 1982).	Pequeno	Nas linhas do Catimor desenvolvidas pelo CIFC, os brotos são predominantemente verdes, e nas linhas do Catimor C-86 eles são predominantemente castanho dourado.	Alto	Restrita	Resistente à ferrugem da folha do cafeeiro.	Catimor 01 Catimor 02

EQUADOR (Cont. 2)

GENEALOGIA E CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS PRIMÁRIAS DAS VARIEDADES E HÍBRIDOS DE CAFÉ CULTIVADOS NO EQUADOR

Variedades e híbridos / Data da introdução no Equador	Genealogia e características fenotípicas primárias						
	Lugar de origem / Genealogia	Altura do cafeeiro	Cor do broto	Rendimento potencial do cafeeiro	Adaptabilidade agroecológica	Resistência a doenças	Cultivares
HÍBRIDOS DE CAFÉ							
Sarchimor/ A linha C-1669 do Sarchimor, introduzida no Equador em 1985, tem boa adaptabilidade, especialmente nas zonas secas de Manabí, El Oro e Loja.	Resultante de um cruzamento entre o híbrido Timor e a variedade Villa Sarchi, desenvolvido pelo Instituto de Investigação Científica Tropical – Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro (IICT-CIFC), Oeiras, Portugal (Quijano e Gil 2009, IHCAFÉ 2004).	Pequeno	Castanho dourado	Alto	Ampla	Resistente à ferrugem da folha do cafeeiro	Sarchimor 02
Cavimor / Várias linhas do Cavimor foram introduzidas no Equador em 1985 (INIAP 1985).	Resultante de um cruzamento entre o Catuaí e o Catimor. Este cultivar foi monitorado em condições agroecológicas variadas e tem potencial de alto rendimento em regiões subtropicais. O cafeeiro é maior que o da variedade Catimor.	Médio	Verde Castanho dourado	Alto	Restrita	Resistente à ferrugem da folha do cafeeiro	Cavimor 01 Cavimor 02

Fontes: IBC 1981, Eskes 1989, Orozco 1990, Bettencourt 1981.

CIRAD

PESQUISA AGRONÔMICA
PARA O DESENVOLVIMENTO

Montpellier, 18 de julho de 2011

Sua Ref. : Documento ED-2105/10

Nossa Ref.: DIRBIOS/2011/123

Cooperação com a Rede Mundial de Genômica do Café (ICGN)

Assunto: ICGN/OIC – Setembro de 2011

Prezado/a Senhor/a,

A presente é para confirmar o apoio resolutivo das instituições de pesquisa francesas (CIRAD e IRD) que fazem pesquisa em café às proposições da Rede Mundial de Genômica do Café (ICGN).

Essas duas instituições já trabalham com afinco na área de Genômica do café, mantendo parcerias de pesquisa com diversos Membros da OIC. Em particular, com financiamento da ANR (Agence Nationale de la Recherche), o CIRAD e o IRD, em associação com outro instituto francês (Genoscope-CEA) e vários outros colaboradores internacionais, vêm combinando seus recursos e perícia científica em um projeto destinado a sequenciar, montar e anotar todo o genoma do *Coffea canephora*. Esse projeto tem os seguintes objetivos específicos: i) produzir sequências suficientes para alcançar uma alta cobertura genômica, ii) gerar uma boa montagem do genoma, com a maior parte do genoma ancorada nos cromossomos, e iii) realizar uma primeira anotação e análise do genoma completo. Todos os dados produzidos serão postos à disposição à comunidade cafeeira, sem ônus.

A sequência do genoma do café será usada para decifrar a base genética e molecular de importantes características biológicas do café relevantes para produtores, processadores e consumidores. Esse conhecimento é fundamental para o uso eficiente e a preservação dos recursos genéticos do café no desenvolvimento de cultivares melhorados, em termos de maior qualidade, rendimento e resistência, com menores custos econômicos e ambientais.

Nos próximos anos, ambas as instituições estariam muito interessadas em participar de uma iniciativa internacional devotada ao aprimoramento da conservação, caracterização e uso do pool genético global do café para o desenvolvimento de variedades que possibilitem satisfazer à demanda futura, em um mundo de sistemas agrícolas e condições climáticas em mudança. Em particular, poderíamos organizar cursos de treinamento especializado e receber cientistas, ajudando-os a acessar e explorar uma grande quantidade de dados genômicos e afins. A nosso ver, milhares de genes ainda não descobertos têm potencial para beneficiar a produtividade e a qualidade do café, e os processos destinados a decifrar suas funções são complexos, exigindo biotecnologia de ponta, métodos de fenotipagem, e bioinformática. Uma única instituição só tem condições de lidar com alguns deles de cada vez. Para explorar o genoma do café adequada e oportunamente, são necessários os esforços de uma rede global de pesquisa capaz de integrar os pontos fortes e recursos de organizações públicas e privadas que incluam desde os laboratórios de alta tecnologia até a lavoura. A OIC, usando centros e redes de pesquisa atuais como o ICGN como base para parcerias mais amplas, tem condições ideais para liderar esses esforços.

Peço que não hesite em me contatar, caso precise de maiores informações, e aguardo sua resposta.

Atenciosamente,

a) Daniel Barthélémy
Diretor Científico – Sistemas Biológicos