

ESTUDO PARA IDENTIFICAR ROTAS TECNOLÓGICAS PARA OBTENÇÃO DE PROTEÍNAS DE FEIJÃO COM ASPECTOS SENSORIAIS E NUTRICIONAIS MELHORADOS

1. Introdução

O The Good Food Institute (GFI) é uma organização global sem fins lucrativos que trabalha para transformar a cadeia de produção de alimentos. Temos equipes nos Estados Unidos, Brasil, Israel, Índia, e países da Europa e da região Ásia-Pacífico. Apoiamos o desenvolvimento do setor de proteínas alternativas, especialmente o mercado de carnes, ovos, e produtos lácteos vegetais, cultivados ou obtidos por meio de fermentação.

O GFI Brasil e seu time de Ciência e Tecnologia trabalham para catalisar pesquisas que visam aprimorar propriedades sensoriais, faixa de preço e capacidade de produção em escala destes produtos para atender às demandas do mercado brasileiro e mundial. Visando acelerar o desenvolvimento e aplicação de novas fontes de proteínas vegetais produzidas nacionalmente, o GFI Brasil, lança essa chamada para o recebimento de propostas de empresas e/ou instituições de pesquisa interessadas em desenvolver o **Estudo para Identificar Rotas Tecnológicas para Obtenção de Proteínas de Feijão com Aspectos Sensoriais e Nutricionais Melhorados**. Este estudo subsidiará publicações técnicas e/ou outras formas de disseminação de conhecimentos para as comunidades acadêmica e empresarial, contribuindo para impulsionar o desenvolvimento de concentrados e isolados de feijão com características sensoriais melhoradas.

2. Contextualização

Os alimentos vegetais análogos aos produtos de origem animal, ou *plant-based*, são produtos feitos com ingredientes 100% vegetais e mimetizam as características de cor, sabor, textura e aparência dos produtos de origem animal, podendo ser carnes,

lácteos, frutos do mar e ovos. Os desafios para tornar os alimentos vegetais análogos aos produtos de origem animal com características similares aos produtos convencionais são diversos. Para enfrentar este desafio, busca-se por tecnologias, ingredientes e investigação contínua para melhorar a palatabilidade, a sensação na boca e os atributos sensoriais e nutricionais gerais dos alimentos vegetais análogos.

A biodiversidade brasileira abriga uma vasta gama de matérias-primas vegetais com um potencial ainda pouco explorado para a indústria de proteínas alternativas (da Silva *et al.*, 2023). Essa necessidade de inovação é ecoada pela comunidade empresarial do país: uma pesquisa realizada pelo GFI Brasil em 2021 revelou que **84% das empresas brasileiras consideram prioritário o desenvolvimento de novos ingredientes proteicos de origem nacional** (Ambiel *et al.*, 2021). Investir na expansão e otimização de produção de matérias-primas nacionais vai ao encontro dessa demanda da indústria. O feijão tem grande potencial para servir como matéria-prima nacional para atender essa demanda visto que **o Brasil é o segundo maior produtor de feijão no mundo** (2.842.395 toneladas), ficando atrás somente da Índia (6.610.000 toneladas) (FAOSTAT, 2023). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), a produção de feijão no ano de 2022 movimentou cerca de 12 bilhões de reais.

As leguminosas, categoria em que o feijão se enquadra, é de extrema importância para a nutrição humana e saúde e manutenção de sistemas alimentares sustentáveis. Inclusive, em reconhecimento a esse importante papel foi instituído pela Organização para a Alimentação e Agricultura (FAO) o Dia Mundial das Leguminosas, que é celebrado todo dia 10 de fevereiro. Embora as leguminosas e os ingredientes derivados de leguminosas sejam de importância crescente em um número cada vez maior de aplicações em alimentos, e em especial no setor de alimentos vegetais análogos, ainda há uma forte necessidade de melhorar a qualidade desses ingredientes em relação ao seu perfil de sabor. Compostos voláteis e não voláteis contribuem para *off-flavors* que são indesejáveis para os consumidores. Os *off-flavors* das leguminosas são parcialmente inerentes ao produto e parcialmente produzidos durante a colheita, processamento e armazenamento. Geralmente, os compostos voláteis responsáveis pelos *off-flavors* em leguminosas pertencem às categorias de aldeídos, álcoois, cetonas, ácidos, pirazinas, compostos de enxofre e outros, e os *off-tastes* está fortemente correlacionado com a presença de saponinas, compostos fenólicos e alcalóides (Roland *et al.*, 2017).

A soja é de longe a principal proteína utilizada em alimentos vegetais análogos, uma vez que os grãos apresentam naturalmente um elevado teor proteico e um bom desempenho em termos de propriedades tecnofuncionais, juntamente com um sabor

menos proeminente a feijão, comum às demais espécies de leguminosas (Roland *et al.*, 2017, de Paiva Gouvêa *et al.*, 2023). No entanto, é importante que outras fontes, como o feijão, também sejam investigadas em profundidade. Além do feijão já ser produzido nacionalmente em quantidade significativa, ele tem se destacado como fonte de matéria-prima com potencial para desenvolvimento de ingredientes (concentrados e isolados proteicos) para aplicação em produtos *plant-based* (de Paiva Gouvêa *et al.*, 2023, Teixeira *et al.*, 2023, de Oliveira *et al.*, 2023). Inclusive, diversas empresas e startups já vem olhando para o potencial do feijão para atender a demanda por ingredientes proteicos nacionais. Para impulsionar ainda mais os esforços que já vem sendo feitos olhando para o feijão como ingrediente chave para atender o setor de alimentos vegetais análogos, o GFI lança essa chamada com **foco em: (i) identificar e quantificar quais são os principais compostos responsáveis pelos *off-flavors* e antinutricionais em diferentes variedades de feijão produzidas nacionalmente, (ii) levantamento dos avanços já feitos para redução ou remoção dos compostos identificados via processamento e tecnologia, (iii) avaliar o potencial de pelo menos três (03) dos métodos mais promissores identificados para redução dos compostos responsáveis pelos *off-flavors* utilizando métodos analíticos e sensoriais e (iv) elaborar um roadmap tecnológico com estratégias para avançar o desenvolvimento de ingredientes proteicos de feijão com qualidade melhorada.**

3. Objetivo e Escopo do Estudo

O objetivo principal deste estudo é traçar um *roadmap* tecnológico para impulsionar o desenvolvimento de concentrados e isolados de feijão com características sensoriais e nutricionais melhoradas. Para atingir o objetivo proposto, o escopo desse estudo contempla uma ampla gama de atividades divididas em cinco etapas:

- **Etapa 1:** Identificação dos compostos responsáveis pelos *off-flavors* e antinutricionais em feijões de diferentes variedades.
- **Etapa 2:** Quantificação dos compostos identificados na Etapa 1 em feijões nacionais.
- **Etapa 3:** Levantamento dos avanços já feitos para redução ou remoção dos compostos identificados via processamento e tecnologia.
- **Etapa 4:** Avaliação, utilizando métodos analíticos e sensoriais, do potencial de pelo menos três (03) dos métodos mais promissores identificados na Etapa 3 para redução dos compostos responsáveis pelos *off-flavors* em feijão nacional.

- **Etapa 5:** Elaboração de um *roadmap* tecnológico com estratégias para avançar o desenvolvimento de ingredientes proteicos de feijão com qualidade melhorada.

4. Etapas do Estudo

Etapa 1: Identificação dos compostos responsáveis pelos *off-flavors* e antinutricionais em feijões de diferentes variedades

Esta etapa deve identificar os compostos responsáveis pelos *off-flavors* com base nas informações de literatura.

Entrega 1: Relatório técnico-científico

Elaborar um documento técnico-científico **com o objetivo de orientar e informar o público-alvo (pesquisadores e empresas) quais são os compostos responsáveis pelos *off-flavors* em feijões de pelo menos 6 variedades. É obrigatório incluir as seguintes variedades de feijão: carioca, preto, branco, caupi (também conhecido como fradinho ou de corda), mungo e vermelho.**

Quanto à estrutura, **o relatório técnico-científico deve conter, no mínimo:**

- Resumo
- Introdução
- Contextualização sobre o feijão e suas potencialidades
 - Produção e consumo mundial e Brasil
 - Menção sobre os aspectos nutricionais (macro e micronutrientes), de sustentabilidade e segurança do feijão
- Compostos responsáveis por *off-flavors* em feijões
 - Levantamento bibliográfico, apresentado em forma de tabelas e/ou infográficos, de quais são os compostos, voláteis e os não voláteis, responsáveis pelos *off-flavors* (ex. *beany*, verde, *fatty*, *grassy*, *earthy*, medicinal, ranço, *hay-like*, *leafy*, *cardboard*, *brothy*, *acid*, pungente, adstringente, metálico, amargo) identificados nas diferentes variedades de feijão. O levantamento deverá incluir, quando disponível, dados quantitativos dos diferentes compostos identificados
 - Discutir quais as causas ou fatores responsáveis por produzir esses compostos nos feijões (ex. excesso de chuva durante a colheita, má conservação durante armazenamento, processamento inadequado)

- Compostos antinutricionais em feijões
 - Levantamento bibliográfico, apresentado em forma de tabelas e/ou infográficos, de quais são os compostos antinutricionais identificados até o momento nas diferentes variedades de feijão. Quando disponível, incluir dados quantitativos dos diferentes compostos identificados
 - Discutir quais as causas ou fatores responsáveis por produzir esses compostos nos feijões
- Conclusões, reflexões e recomendações
- Referências bibliográficas

Etapa 2: Quantificação dos compostos identificados na Etapa 1 em feijões nacionais

Esta etapa deve quantificar, por meio de ensaios analíticos, os compostos responsáveis por *off-flavors* em no mínimo, 6 variedades de feijão nacional.

Entrega 2: Relatório técnico-científico

Elaborar um documento técnico-científico **com o objetivo de fornecer aos leitores informações relevantes em um formato claro e conciso do teor de compostos responsáveis por *off-flavors* e antinutricionais, tanto no grão como na casca do feijão, em no mínimo, 6 variedades de feijão nacional. É obrigatório incluir as seguintes variedades de feijão: carioca, preto, branco, caupi (também conhecido como fradinho ou de corda), mungo e vermelho.**

Quanto à estrutura, **o relatório técnico-científico deve conter, no mínimo:**

- Resumo
- Introdução
 - Contextualização sobre o potencial do feijão para atender a demanda por ingredientes nacionais
 - Dados de produção nacional das diferentes variedades de feijão
 - Contextualização sobre a necessidade da melhora de qualidade sensorial e nutricional de ingredientes e produtos a base de feijão
- Materiais e métodos
 - Material - as seguintes variedades de feijão deverão, obrigatoriamente, serem analisadas: carioca, preto, branco, caupi (também conhecido como fradinho ou de corda), mungo e vermelho
 - Métodos - todas as metodologias e parâmetros utilizados para realização dessa etapa deverão ser detalhados no relatório

- Resultados e discussão
 - Os resultados obtidos para variedades nacionais deverão ser comparadas com variedades de outros países
- Conclusões, reflexões e recomendações
- Referências bibliográficas

Etapa 3: Levantamento dos avanços já feitos para redução ou remoção dos compostos identificados via processamento e tecnologia

Esta etapa deve ser feita com base nas informações de literatura.

Entrega 3: Relatório técnico-científico

Elaborar um documento técnico-científico **com o objetivo de orientar e informar o público-alvo (pesquisadores e empresas) quais são as potenciais tecnologias e processos que podem ser empregadas para remover ou reduzir os *off-flavors* e antinutricionais em feijões de diferentes variedades.**

Quanto à estrutura, **o relatório técnico-científico deve conter, no mínimo:**

- Resumo
- Introdução
- Seleção e melhoramento do grão: melhoramento convencional, [melhoramento de precisão](#), engenharia genética, outros
 - Incluir discussão sobre as vantagens e desvantagens (ex: custo, tempo, aceitação do consumidor, aspectos de sustentabilidade e segurança) das diferentes técnicas de seleção e melhoramento do grão visando a obtenção de ingredientes proteicos com qualidade sensorial e nutricional melhorados
- Etapas de processamento: desengorduramento, germinação, demolho, fracionamento da proteína com ou sem tratamentos enzimáticos e térmicos, outros
 - Incluir discussão sobre as vantagens e desvantagens (ex: inclusão ou exclusão de diferentes etapas de processamento, custo, tempo, aceitação do consumidor, aspectos de sustentabilidade e segurança) das diferentes possibilidades de processamento visando a obtenção de ingredientes proteicos com qualidade sensorial e nutricional melhorados
 - Incluir discussão sobre como a definição dos parâmetros de processo (temperatura, pH, uso de enzimas e/ou solventes) podem ser otimizados para reduzir a formação de *off-flavors* (ex: evitar oxidação, reação de *Maillard* e hidrólises indesejáveis)

- Destacar as vantagens e desvantagens do processamento biológico, químico e físico considerando aspectos de custo, sustentabilidade e qualidade sensorial e nutricional
- Tecnologia: fermentação, tecnologias emergentes (ex. microndas, ultrassom, alta pressão, plasma a frio, outras), membranas, extrusão, outras
 - Incluir discussão sobre as vantagens e desvantagens (ex: potencial e *know-how* para escalonamento, necessidade de mão-de-obra qualificada, custo, tempo, aceitação do consumidor, aspectos de sustentabilidade e segurança) das diferentes tecnologias visando a obtenção de ingredientes proteicos com qualidade sensorial e nutricional melhorados
 - Incluir discussão sobre as principais oportunidades, assim como, gargalos que dificultam a remoção ou redução dos compostos identificados utilizando cada uma das tecnologias
- Conclusões, reflexões e recomendações
 - Destacar quais são as etapas do processo de obtenção dos ingredientes e quais tecnologias merecem destaque por serem as mais promissoras para reduzir ou remover os compostos responsáveis pelos *off-flavors* e antinutricionais em feijões levando em conta custo benefício
- Referências bibliográficas

Etapa 4: Avaliação do potencial de pelo menos 03 (três) dos métodos mais promissores identificados na Etapa 3 para redução dos compostos responsáveis pelos *off-flavors* no concentrado/isolado de feijão nacional (os métodos definidos bem como a variedade de feijão escolhida deverão ser validados pelo time do GFI no decorrer do estudo).

Nesta etapa é imprescindível a realização de testes laboratoriais aplicando métodos (ex: etapas de processamento otimizadas e/ou tecnologias) para redução de compostos responsáveis pelos *off-flavors* e a utilização de métodos analíticos e sensoriais para avaliação do impacto desses métodos na redução dos *off-flavors* e na funcionalidades das proteínas, além do desenvolvimento de protocolos sensoriais para avaliação do ingrediente e/ou produto final obtido.

Entrega 4: Relatório técnico-científico

Elaborar um documento técnico-científico **com o objetivo de fornecer aos leitores informações relevantes em um formato claro e conciso do potencial dos métodos escolhidos para redução dos *off-flavors* e antinutricionais no feijão nacional . Os**

resultados deverão, obrigatoriamente, incluir a quantificação da redução dos compostos, a avaliação tecno-funcional do ingrediente e a avaliação sensorial com o objetivo de validação do melhoramento das características de sabor do ingrediente obtido.

Quanto à estrutura, **o relatório técnico-científico deve conter, no mínimo:**

- Resumo
- Introdução:
 - A introdução deverá incluir a justificativa dos 3 métodos escolhidos como sendo os mais promissores. Pode ser avaliado também a combinação de tecnologias e diferentes tipos de processamento (ex. extração alcalina seguida de fermentação ou extração alcalina assistida por ultrassom ou enzimas). Nesse caso, a sinergia entre os métodos deverá ser destacada
- Materiais e métodos
 - Métodos - deverá ser abordado, além dos 3 métodos escolhidos, quais avaliações sensoriais serão utilizadas para validação da redução desses *off-flavors* e a funcionalidade do ingrediente seguindo a metodologia proposta pela EMBRAPA ([link](#))
- Resultados e discussão
 - Incluir o impacto de cada um dos métodos escolhidos na redução dos compostos, bem como entender se há sinergismo entre eles.
 - Incluir discussão sobre as melhores rotas para que se tenha o melhor custo benefício em termos de: redução de *off-flavor*, qualidade tecnológica, nutricional e sensorial, custo e sustentabilidade
- Conclusões, reflexões e recomendações
 - Destacar os impactos que as etapas de processamento e/ou uso da tecnologia tiveram na redução dos compostos responsáveis pelos *off-flavors* bem como as impressões gerais a respeito dos métodos analíticos e sensoriais escolhidos
- Referências bibliográficas

Etapa 5: Elaboração de um *roadmap* tecnológico com estratégias para avançar o desenvolvimento de ingredientes proteicos de feijão com qualidade melhorada.

Esta etapa deverá ser desenvolvida a partir das análises e conclusões da etapas anteriores.

Entrega 5: Roadmap tecnológico

Elaborar um **roadmap tecnológico com estratégias para avançar o desenvolvimento de ingredientes proteicos de feijão com qualidade melhorada.**

Quanto ao conteúdo, **o relatório deve conter, no mínimo:**

- Quais variedades de feijão nacional tem maior pontencial, com relação aos seus aspectos sensoriais, para ser usado como ingrediente para ser aplicados à produtos *plant-based*.
- Uma relação das tecnologias que podem ser exploradas e o potencial de cada uma delas.
- Quais às limitações identificadas em termos de aplicabilidade das tecnologias identificadas (ex. falta de mão-de-obra para operar equipamento, custos, falta de infraestrutura para escalonamento, maturidade tecnológica e outras).
- Avaliação de quais etapas (ex. definição de cultivares, cultivo, processamento do ingrediente, produção do produto final) teriam as maiores contribuições para formação de compostos *off-flavors* e quais teriam as maiores contribuições para redução desses compostos.
- Como os diferentes atores (ex. produtores de feijão, governo, pesquisadores e indústria) podem atuar conjuntamente.
- Direcionamento de quais são os possíveis caminhos para obtenção de um ingrediente nacional com qualidades sensoriais e nutricionais melhorados.

Entrega 6: Artigo científico de acesso aberto

É de extrema relevância que os resultados sejam publicados em revista de acesso aberto. Nesse caso, incluir valores de possíveis publicações na proposta técnico-financeira.

5. Informações complementares

5.1. Acompanhamento do projeto e validação de etapas

O GFI acompanhará a realização do estudo por meio de relatórios e de reuniões de acompanhamento. Além disso, o GFI deverá validar etapas ou atividades chave para a continuidade ou finalização dos estudos. A proposta deve contemplar reuniões mensais para discussão e validação das atividades e ou das entregas. Desta forma, o GFI poderá indicar ajustes e/ou redirecionamentos necessários no estágio inicial da atividade, para que ela possa ser alinhada e

entregue na data final pré definida dentro do escopo esperado para tal. As entregas finais e intermediárias que devem passar pela validação do GFI são, mas não se limitam a:

- Entrega dos relatórios de acompanhamento;
- Entregas relacionadas no item 4: entregas 1, 2,3,4,5 e 6;
- Os 03 (três) métodos para redução de *off-flavors* e a variedade de feijão nacional que serão estudados na Etapa 04;
- Realização de publicações.

5.2. Template e Guia de Estilo

O GFI fornecerá modelo de template e o guia de estilo a serem seguidos para elaboração dos documentos relacionados nesta chamada. Ao contratado, cabe a responsabilidade de correção gramatical dos conteúdos.

5.3. Prazo de execução

O prazo desejado para a execução do estudo é de no máximo 18 (dezoito) meses.

5.4. Expectativa para início do projeto

Segue o cronograma previsto para este estudo:

- Recebimento das propostas: até dia 16/06/24
- Divulgação do resultado: 24/06/24
- Contratação do projeto selecionado: no máximo 90 (noventa) dias após o envio da minuta
- Início do projeto: setembro de 2024

6. Conteúdo mínimo da proposta

A proposta **técnica-financeira** deve atender todas as entregas estabelecidas no item 4 desta chamada e conter obrigatoriamente:

- Relação da equipe técnica, com a devida comprovação das titulações e experiências, bem como informar quem será o coordenador do estudo. Vale destacar que a parceria entre diversas instituições de pesquisa é altamente recomendada. Sugere-se a estruturação de uma equipe multidisciplinar com *expertise* nos campos abaixo:

- Sensorial
- Análises químicas de alimentos
- Melhoramento de cultivares
- Fracionamento de proteínas
- Química de alimentos
- Fermentação e uso de enzimas em alimentos
- Tecnologias emergentes aplicadas à otimização de proteínas
- Outras expertises que podem agregar ao projeto
- Descrição das metodologias e das etapas a serem realizadas para a elaboração do estudo bem como identificação do responsável por cada etapa.
- Plano de reuniões, considerando contemplar apresentações, por meio de reuniões mensais agendadas, dos resultados obtidos em cada uma das etapas para a equipe do GFI, bem como para o acompanhamento do trabalho.
- O cronograma de execução, considerando atender todas as atividades planejadas para realização das etapas.
- Informar qual Fundação de Apoio à Pesquisa será responsável pela gestão dos recursos do projeto, se for o caso.
- Planejamento de recursos para pagamento da taxa de publicação em revista de acesso aberto considerando quantidade de artigos, temas e possíveis revistas.

7. Orientações para submissão de propostas

A proposta deverá ser enviada em formato “PDF” para o email ciencia@gfi.org até o dia **16/06/2024**. Conforme mencionado anteriormente, a proposta deverá conter obrigatoriamente um **cronograma**, os **valores previstos para execução de cada etapa**, o **investimento total**, a **metodologia** a ser utilizada e o **currículo dos profissionais** que desenvolverão o trabalho.

O(a) pesquisador(a) proponente deverá encaminhar ao GFI, juntamente com o envio da proposta, o nome da pessoa jurídica, de direito público ou privado, que mantém vínculo e que será responsável pela execução do projeto de pesquisa. Caso seja necessária a participação de uma Fundação de Apoio para atuar como interveniente administrativa/financeira, nos termos da Lei n. 8.958/1994 e do Decreto n. 7.423/2010, o(a) pesquisador(a) proponente deverá informar ao GFI, na mesma ocasião, o nome da respectiva Fundação de Apoio.

A instituição que for realizar o estudo deverá ser responsável por contratar, caso necessário, especialistas para o melhor desenvolvimento do estudo.

8. Orientações gerais relacionadas ao processo de contratação

Após a conclusão do processo de análise das propostas submetidas, o GFI entrará em contato com o(a) pesquisador(a) selecionado(a) para a execução do projeto de pesquisa e repassará as informações pertinentes para início do processo de contratação.

O GFI, por ser uma associação sem fins lucrativos, possui uma política de limitação de taxas administrativas de, no máximo, 10% (dez por cento) para custeio de despesas indiretas. Caso não seja possível a observância deste patamar, o GFI encerrará o processo de contratação com o(a) pesquisador(a) selecionado(a).

Todos os dados, informações e/ou documentos relacionados ao projeto de pesquisa serão estritamente confidenciais e sigilosos, sendo vedado ao(à) pesquisador(a) selecionado(a) realizar qualquer publicação, anúncio e/ou divulgação, seja parcial ou total, a terceiros, sem a prévia e expressa anuência do GFI, inclusive após o término da relação contratual.

Caberá exclusivamente ao GFI a titularidade sobre os direitos relativos à propriedade intelectual decorrentes da execução do projeto de pesquisa, sem que seja devida qualquer indenização e/ou reclamação ao(à) pesquisador(a) selecionado(a). A titularidade sobre os direitos de propriedade intelectual aqui prevista incluirá todos os materiais, projetos, planilhas, apresentações, artigos, trabalhos, matérias, entre outros, elaborados em virtude da execução do projeto de pesquisa, observando-se em especial o disposto na Lei de Direitos Autorais (Lei n. 9.610/1998) e na Lei da Propriedade Industrial (Lei n. 9.279/1994).

As demais regras de realização de reuniões, publicações, participação em eventos, apresentação de relatórios e demais condições específicas serão definidas no instrumento jurídico a ser firmado entre as partes envolvidas, cuja minuta será encaminhada oportunamente, pelo GFI, ao(à) pesquisador(a) selecionado(a).

O processo de contratação deverá ser concluído no prazo máximo de 90 (noventa) dias, a contar da data do envio da minuta do instrumento jurídico pelo GFI ao(à) pesquisador(a) selecionado(a). Caso ultrapassado este prazo máximo, o GFI poderá, a

seu livre e exclusivo critério, encerrar o processo de contratação com o(a) pesquisador(a) selecionado(a).

9. Critérios de preferência para a seleção de proposta

Terá preferência a proposta que:

- propor cronograma de execução em menor tempo;
- apresentar valores competitivos;
- reunir equipe multidisciplinar com as qualificações necessárias para o desenvolvimento de cada etapa; e
- atender aos critérios relacionados ao processo de contratação especificados no item 9, especificamente quanto à viabilidade da sua conclusão no prazo de 90 (noventa) dias.

O GFI selecionará, a seu livre e exclusivo critério, a proposta que melhor se adequar ao escopo do projeto de pesquisa, podendo, ainda, definir outros critérios de preferência, a depender de cada circunstância específica.

10. Referências

Ambiel, C., Matos, K., & Casselli, R (2021). Oportunidades e desafios na produção de produtos feitos de plantas análogos aos produtos animais. São Paulo: The Good Food Institute Brasil.

da Silva, A. M. M, Nogueira, N. H, Carmo, A. S., Malagodi, S.S., Netto, F. M., Gigante, M.L., & Sato, A. C. K. (2023). Estudo de proteínas vegetais nacionais com potencial para aplicação em alimentos vegetais análogos. São Paulo: The Good Food Institute Brasil.

de Oliveira, J. A., Caselli, F. D. T. R., & Pinheiro, H. D. (2023). Potencial Estratégico do Feijão-Caupi como Ingrediente para Alimentos Plant-Based. *Cadernos de Prospecção*, 16(6), 1943-1955.

de Paiva Gouvêa, L., Caldeira, R., de Lima Azevedo, T., Galdeano, M. C., Felberg, I., Lima, J. R., & Mellinger, C. G. (2023). Physical and techno-functional properties of a common bean protein concentrate compared to commercial legume ingredients for the plant-based market. *Food Hydrocolloids*, 137, 108351.

FAOSTAT - Food And Agriculture Organization Of The United Nations Statistics: Crops and livestock products (2023). Rome: FAO. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> . Acesso em: 20 mar. 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Produção de Feijão no Brasil. (2023) Brasília: IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/feijao/br>. Acesso: 20 mar. 2023.

Roland, W. S., Pouvreau, L., Curran, J., van de Velde, F., & de Kok, P. M. (2017). Flavor aspects of pulse ingredients. *Cereal Chemistry*, 94(1), 58-65.

Teixeira, R. F., Balbinot Filho, C. A., Oliveira, D. D., & Zielinski, A. A. F. (2023). Prospects on emerging eco-friendly and innovative technologies to add value to dry bean proteins. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-25.

11. Dúvidas

Em caso de dúvidas entre em contato pelo email ciencia@gfi.org