

Tecnologias Verdes: prospecção tecnológica de melhoria do solo

Green Technologies: technological prospection for soil improvement

André Luiz Gomes da Silva¹

Alice Costa Macedo¹

Viviane Souza Martins²

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Feira de Santana, BA, Brasil

²Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, Brasil

Resumo

O presente cenário global de crise ambiental exige dos países investimentos e incentivos no que diz respeito à busca por alternativas sustentáveis para suprir as demandas populacionais, inclusive com relação à produção de alimentos. As prospecções tecnológicas das chamadas Tecnologias Verdes são prioritárias, portanto para prover estratégias menos degradantes para a natureza nas atividades agrícolas. Considerando o exposto, este trabalho se propôs a analisar as patentes verdes direcionadas à agricultura sustentável. Para tanto, foi utilizada a base de dados Espacenet e, em seguida, foram minuciosamente detalhados os passos utilizados para se chegar ao resultado das 85 famílias de patentes que tratam do tema objeto deste estudo. Constatou-se que as tecnologias desenvolvidas no âmbito do estudo estão concentradas na China e que esse país tem muito a oferecer ao Brasil no que se refere à busca de soluções sustentáveis, servindo como *benchmark*. Conclui-se ainda que o Brasil, como grande potência mundial na produção de alimentos, precisa consolidar estratégias de produção agrícola sustentável inclusive para atender à agenda 2030 da ONU.

Palavras-chave: Prospecção Tecnológica; Tecnologias Verdes; Espacenet.

Abstract

The current global scenario of environmental crisis requires countries to invest in and encourage the search for sustainable alternatives to meet population demands, including food production. Technological research into so-called Green Technologies is therefore a priority in order to provide strategies that are less degrading to nature in agricultural activities. In view of the above, this study set out to analyze green patents aimed at sustainable agriculture. To this end, the Espacenet tool was used, detailing the steps used to arrive at the results of the 85 patent families dealing with its subject. As a result, it was found that the technologies developed within the scope of the study are concentrated in China and that this country has a lot to offer Brazil in terms of finding such solutions, serving as a benchmark. It was also concluded that Brazil, as a major world power in food production, needs to consolidate sustainable agricultural production strategies in order to meet the UN's 2030 agenda.

Keywords: Technological Prospecting; Green Technologies; Espacenet.

Áreas Tecnológicas: Prospecção Tecnológica. Propriedade Intelectual. Tecnologias Verdes.



1 Introdução

O planeta Terra está chegando a um ponto de devastação em ritmo cada vez mais acelerado. As discussões, institucionais e acadêmicas, relativas à questão ambiental se intensificaram na década de 1960, associando o aumento da população humana ao colapso econômico e natural, baseadas na teoria de Thomas Malthus na obra “*Ensaio sobre o princípio da população*”, publicado originalmente em 1798. No intervalo de meio século, essa concepção foi fortemente questionada: desde a década de 1990, Hogan (1993) vem mostrando, em seus estudos, que reduzir o problema ambiental à pressão populacional quantitativa sobre os recursos naturais deve ser fortemente combatido. Atualmente, a análise apresenta-se de forma mais profunda e complexa: entende-se que o próprio sistema capitalista estrutura uma sociedade desigual e, historicamente, quem detém o poder econômico agrava mais a deflagração do cenário ambiental crítico, de modo que não é possível considerar que toda a população contribui da mesma forma para a crise ambiental. Com base nesse cenário, conclama-se a reflexão sobre a urgência de mudanças no modo de produção e de manejo da terra que vem dando sinais de colapso há algumas décadas.

A primeira Revolução Industrial inaugurou uma nova forma de a sociedade dominante se relacionar com o restante do mundo natural que se estruturou sobre a acumulação de capital por poucos ao custo da degradação ambiental, sobretudo de países do sul global. Nesse cenário, a população humana cresceu vertiginosamente e parte dos organismos internacionais passou a questionar se os recursos naturais seriam suficientes para suprir as necessidades da população humana quando a questão crucial seria saber se a natureza suporta manter o modo de produção e de consumo impostos pela sociedade capitalista. Essa forma de relação entre a sociedade e o restante da natureza produz consequências drásticas para a dinâmica dos sistemas ecológicos ou mesmo para todo o planeta, como é o caso das mudanças climáticas. Em estudo referente à ocupação do solo na cidade de São Paulo, por exemplo, Ramires e Mello-Théry (2018) destacam as consequências da ocupação desgovernada da cidade, principalmente a partir do ano de 1929, e fazem uma analogia com os alagamentos, assim como os vistos no Estado do Rio Grande do Sul no primeiro semestre de 2024.

Entretanto, não é apenas o mundo natural que é acometido pelos produtos indesejáveis dessa intervenção. A intensificação da extração de recursos naturais, por exemplo, abrolha conflitos socioambientais desde a escala local como questões fundiárias até a escala global como as guerras. Nesse cenário de desigualdades, muitas pessoas estão privadas até dos direitos fundamentais como o acesso a alimentos. A gravidade desse cenário fez com que a Organização das Nações Unidas (ONU) incluísse, entre os 17 objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), o compromisso com a erradicação da fome, a melhoria da nutrição e o incentivo à agricultura sustentável. Apesar das metas embutidas nesses objetivos, no relatório *O Estado da Segurança Alimentar e da Nutrição no Mundo (SOFI)*, publicado em 24 de julho de 2024, a ONU afirma que cerca de 733 milhões de pessoas passaram fome no ano de 2023 (FAO, 2024b). Esse relatório aponta que os índices mais alarmantes se encontram em países da África, Ásia e América Latina (FAO, 2024b). Considerando esse cenário, é importante prospectar alternativas que agreguem perspectivas sustentáveis para promover a produção de alimentos.

Esses dados e o panorama são relevantes para que seja percebido o quão importante são as ações do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) em parceria com a Organização

Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), no que diz respeito às iniciativas de estímulos para o desenvolvimento do chamado Inventário Verde da Classificação Internacional de Patentes (CPI), que tem como um dos seus objetivos otimizar o processo de concessão de patentes que são voltados para a sustentabilidade. Segundo Maia *et al.* (2022), as patentes verdes são um tipo de invenção ou um modelo de utilidade que são utilizados com o objetivo de mitigar os impactos ambientais, de modo que se relacionam com as tecnologias sustentáveis.

Combater as mudanças climáticas globais é o principal objetivo do Programa Patentes Verdes desenvolvido pelo INPI e tem como propósito, entre outros, acelerar o exame dos pedidos de patentes relacionados a tecnologias voltadas para o meio ambiente (INPI, 2022a).

O programa Patentes Verdes teve início em abril de 2012, e, com essa iniciativa, o INPI passou a ter a possibilidade de identificar novas tecnologias com maior agilidade e com possibilidade de redução do tempo de disponibilização destas para a sociedade. A partir de dezembro de 2016, o INPI passou a oferecer o exame prioritário para os pedidos relacionados à Tecnologia Verde (INPI, 2022a).

O programa-piloto de dezembro de 2016 teve grande sucesso, e, por esse motivo, o INPI transformou o programa num serviço permanente por meio da Resolução n. 175, de 6 de dezembro de 2016. O serviço também foi expandido pelo INPI a fim de abranger tanto os pedidos de patentes nacionais como os pedidos internacionais no âmbito do Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT), não impondo restrições de data de depósito. “O serviço foi novamente ampliado em julho de 2020 (por meio da Resolução n. 247, de 30 de julho de 2020), e hoje inclui pedidos relacionados com a agricultura sustentável” (Moreira, 2021).

É pertinente trazer a listagem das Tecnologias Verdes, conforme mostra o inventário da OMPI (INPI, 2022a), essa listagem está subdividida em cinco famílias, em classes e em subclasses que englobam:

1) Energias alternativas:

- a) Biocombustíveis e suas subclasses;
- b) Ciclo combinado de gaseificação integrada (IGCC);
- c) Células-combustível;
- d) Pirólise ou gaseificação de biomassa;
- e) Aproveitamento de energia a partir de resíduos humanos e suas subclasses;
- f) Energia hidráulica e suas subclasses;
- g) Conversão de energia térmica dos oceanos (OTEC);
- h) Energia eólica;
- i) Energia solar e suas subclasses;
- j) Energia geotérmica;
- k) Outros tipos de produção ou utilização de calor não derivado de combustão;
- l) Utilização de calor residual;
- m) Dispositivos para produção de energia mecânica a partir de energia muscular.

2) Transportes:

- a) Veículos híbridos;
- b) Veículos elétricos;
- c) Estações de carregamento para veículos elétricos
- d) Veículos alimentados por energia extraída da força da natureza (sol, vento, ondas, etc.);
- e) Veículos alimentados por fonte de potência externa (energia elétrica, etc.) e suas subclasses;
- f) Veículos com freios regenerativos;
- g) Veículos cuja carroceria possui baixo arrasto aerodinâmico;
- h) Veículos com embreagem eletromagnética (menor perda na transmissão).

3) Conservação de energia:

- a) Armazenagem de energia elétrica;
- b) Circuitos de alimentação de energia elétrica;
- c) Medição de consumo de eletricidade;
- d) Armazenamento de energia térmica;
- e) Iluminação de baixo consumo energético;
- f) Isolamento térmico de edificações;
- g) Recuperação de energia mecânica (ex. balanço, rolamento, arfagem).

4) Gerenciamento de resíduo:

- a) Eliminação de resíduo;
- b) Tratamento de resíduo e suas subclasses;

5) Agricultura sustentável:

- a) Técnicas de reflorestamento;
- b) Técnicas alternativas de irrigação,
- c) Pesticidas alternativos; e
- d) Melhoria do solo (exemplo: fertilizantes orgânicos derivados de resíduos).

Em 2022, estudiosos do Instituto Federal de Campina Grande, na Paraíba, realizaram um importante monitoramento das patentes verdes no cenário nacional por meio do Programa de Patentes Verdes do INPI. O estudo revelou o perfil e as áreas mais produtivas para esse tipo de tecnologias no período entre o ano de 2012 e maio de 2021, sendo os destaques nas áreas de química e engenharia química com mais de 80% das patentes verdes no Brasil (Maia *et al.*, 2022). Os autores destacam ainda que há necessidade de mais investimentos em pesquisas na área de patentes verdes no país, a fim de fomentar a difusão dessas tecnologias de impactos ambientais e sua difusão no Brasil, já que encontraram uma baixa quantidade de artigos sobre programas com esse tema prioritário no INPI.

Outro trabalho que pode exemplificar essa emergência no investimento em pesquisas e em patentes verdes é o de Fanhaimpork, Nascimento e Melo (2022), que buscaram identificar as

áreas mais produtivas e mais protegidas em tecnologias verdes no âmbito das universidades, institutos de pesquisa, empresas e inventores livres na Amazônia Legal entre abril de 2012 e dezembro de 2020. Os autores encontraram poucos depósitos de patentes verdes, de modo que os principais depositantes são pessoas físicas, dado que surpreende, já que se espera nessa área tecnológica o envolvimento de grandes instituições de fomento à pesquisa, inclusive com investimentos públicos. Esses resultados revelam que a Região Amazônica, e pode-se até generalizar para o Brasil, não parece se assenhorar do próprio potencial que detém na área de desenvolvimento sustentável. Ainda segundo Fanhaimpork, Nascimento e Melo (2022), as patentes verdes na Amazônia Legal não recebem incentivos de políticas públicas e investimentos suficientes para estimular a propulsão sustentável da situação econômica da região, o que revela mais uma vez a urgência de mais esforços conjuntos nessa área no Brasil.

O presente estudo focará seu interesse especificamente em tecnologias verdes voltadas para a melhoria do solo. Para exemplificar pesquisas antecedentes, é possível destacar que, no ano de 2019, um grupo de pesquisadores do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas da Bahia (Sebrae-Ba), da Universidade Federal da Bahia, do Senai-Cimatec em Salvador, do Câmpus Integrado de Manufatura e Tecnologia e do INPI, em parceria com a Universidade Politécnica de Valência, na Espanha, revelaram dados históricos importantes sobre patentes verdes que impactam positivamente a saúde do solo a partir de biofertilizantes, aqueles que dispõem de microrganismos vivos para fertilizar o solo sem intoxicá-lo: entre os países que mais investem nessas patentes em prol do solo saudável, estão as nações da União Europeia, os Estados Unidos, a Coreia, a Índia e o Brasil, de modo que 95,53% respondem por empresas privadas e apenas 3,17% por Institutos de Pesquisas, revelando a necessidade urgente de investimentos públicos em políticas de inovação tecnológica e patentes verdes (Garrido *et al.*, 2019).

Com base nesse cenário, o objeto deste estudo de prospecção tecnológica está centrado no item melhoria do solo, que faz parte da família de agricultura sustentável. O objetivo é demonstrar, por meio da prospecção tecnológica de patentes verdes realizada na base de dados Espacenet, alternativas para o aproveitamento e a melhoria do solo por meio de estratégias ambientalmente sustentáveis.

2 Metodologia

A metodologia deste estudo apresenta características quanti e qualitativas, uma vez que foi feita uma busca quantitativa das patentes verdes da família A01B 79/00 na plataforma Espacenet e, a partir dos dados obtidos, foram feitas análises qualitativas, no que diz respeito a esse tipo de patente. Esta pesquisa possui perfil exploratório e descritivo, conforme aponta a concepção de Gil (2008), ao afirmar que as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Segundo Gil (2008), pesquisas exploratórias podem ter características que as aproximam de uma pesquisa descritiva, como ocorre neste estudo.

Também compõe o arcabouço metodológico deste estudo a realização de revisão bibliográfica para a composição do seu referencial teórico. Por se tratar de um tema com restritas referências publicadas, a pesquisa bibliográfica foi realizada no portal de periódicos da Capes,

utilizando os seguintes descritores e operador lógico “*Tecnologias AND Verdes*”. Além da utilização de descritores e de operador lógico, foram aplicados filtros, como o período das publicações, que deveriam abarcar o espaço de tempo do início da pandemia de Covid-19 até o ano corrente (de 2019 a 2024), haja vista os impactos que esse evento teve em toda a sociedade e na sua cadeia produtiva. A busca também foi restrita a artigos com revisão por pares para garantir um maior rigor na qualidade do material que iria subsidiar o referencial teórico da produção. Após o primeiro levantamento, com base em 746 artigos, os resumos foram lidos para que fossem excluídos aqueles textos cujos objetivos divergiam dos relacionados aos deste estudo. Os descritores e o operador lógico que foram utilizados para fazer o levantamento bibliográfico estão diretamente relacionados aos utilizados na prospecção tecnológica patentária realizada na ferramenta Espacenet.

2.1 A Prospecção

Para a realização deste trabalho de prospecção tecnológica, utilizou-se a base de pesquisa de busca de patentes Espacenet, para acesso a dados do Escritório Europeu de Patentes (EPO) (INPI, 2020). Essa base de busca é de acesso gratuito e livre, o que possibilita a qualquer pessoa interessada pelo objeto desta prospecção reproduzir os passos que a seguir serão detalhados. É importante destacar que não foi utilizada a base do INPI por esta não possuir patentes registradas nas famílias pesquisadas.

Em 2019, pesquisadores da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB) trouxeram contribuições metodológicas relevantes para os estudos sobre prospecção de patentes verdes que impactaram positivamente este trabalho: trata-se da sistematização para um modelo de prospecção tecnológica com a base de busca Espacenet, a mesma utilizada nesta pesquisa, e a Iramuteq, contribuindo para se pensar essa aplicação para bancos de dados de patentes verdes (Nascimento; Cajavilca; Santos, 2019).

A busca na base do Espacenet foi iniciada por meio da pesquisa de classificação, e foram aplicadas as palavras “melhoria do solo” (*soil improvement*) e depois foi selecionada a Classificação de Cooperação de Patentes (CCP) A01B 79/00, que está relacionada com métodos para trabalhar o solo.

Toda a pesquisa de prospecção foi executada no mesmo dia para garantir a uniformidade dos dados coletados. Como a ferramenta está em constante atualização, ao refazer a pesquisa utilizando os mesmos descritores e operadores lógicos, assim como os passos detalhados, em datas diversas, entende-se que os resultados apresentados poderão ser diferentes dos presentes neste estudo de prospecção tecnológica.

3 Resultados e Discussão

Como resultados encontrados, além da CPC A01B 79/00 supracitada, que está relacionada com métodos para trabalhar o solo, também foram detectadas as seguintes subclassificações: A01B 79/005, que está relacionada à agricultura de precisão; e A01B 79/02, que está associada à combinação da agricultura de precisão combinada com outro processamento agrícola, como fertilizar e plantar.

O resultado apresentado em 19 de maio de 2024 foi de 13.325 famílias de patentes, a partir dos critérios acima mencionados (*cpc=A01B79/00/low*). Quando incluída a Classificação Internacional de Patentes (CIP), que é adotada pelo INPI, juntamente com a CCP, na opção busca avançada da ferramenta, o número de retornos é alterado para 21.545 famílias de patentes.

Ao utilizar os mesmos descritores (*soil improvement*), com a classificação, por meio da adição de linha, escolhendo o operador booleano OR e selecionando em campos do texto (*text fields*), as opções título, resumo e reivindicações (*title, abstract or claims*), sendo o comando de busca (*cl = "A01B79/00/low" OR ctxt = "soil improvement"*), o número de retornos passa para 32.557 famílias de patentes.

Para tornar a busca mais específica e precisa, foi acrescentado mais um campo de busca, colocando o operador lógico AND, buscando em título, resumo ou reivindicações (*title, abstract or claims*), as palavras fertilizantes orgânicos (*organic fertilizers*), com isso, o retorno de resultados (*cl = "A01B79/00/low" AND ctxt = "soil improvement" AND ctxt = "organic fertilizers"*) foi reduzido para 85 famílias de patentes, tornando a busca mais objetiva e pontual.

Com esses resultados, foi possível fazer a utilização dos filtros da ferramenta, sendo que o primeiro filtro utilizado foi identificar os países da família (*family countries*), e o resultado obtido foi que apenas a China e a Holanda têm depósitos nessas famílias de patentes. A China possui 85 depósitos e a Holanda possui apenas um. No caso da patente localizada na Holanda, sob número *CN112913601A*, com data de prioridade de 3 de janeiro de 2021, ela traz um modelo de negócio capaz de permitir que o milho atinja grande produtividade de toneladas por área de campo semeada. Contudo, essa patente também foi depositada pela China, conforme apontam as letras iniciais da patente e registrada na Holanda por meio do PCT, o que demonstra que essa tecnologia específica está restrita à China, como desenvolvedor e também depositário. Esses dados corroboram a avaliação de Silva (2021) de que a China vem adaptando as suas formas de produção com vistas a tornar a agricultura mais sustentável, particularmente com ações que reduzam a utilização de insumos químicos no solo e investindo em reflorestamento e na recuperação de matas.

Essa constatação de que, mesmo após mais de uma década do início do Programa de Patentes Verdes, promovido pelo INPI e pela OMPI, o Brasil não possui nenhuma patente registrada referente ao item 5 do inventário do programa, que diz respeito à agricultura sustentável, na subclasse melhoria do solo, alerta para a falta de investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), que é um dado importante para os pesquisadores, as universidades, o governo e a indústria, principalmente a agroalimentar. Do ponto de vista político, é pertinente salientar que esse cenário contribui para o distanciamento do Brasil no cumprimento de metas relacionadas à Agenda 2030.

Bonaccorsi e Piccaluga (1994) ressaltam que as universidades são os maiores depositantes de patentes de residentes no país junto ao INPI (INPI, 2023b). Destaca-se que, além de um bom planejamento e um amplo arcabouço legal e metodológico em inovação, os protagonistas de instituições de pesquisa devem também investir na interação universidade-indústria-mercado-sociedade, a fim de utilizar melhor os potenciais que essas relações possuem para proporcionar avanços significativos na área de patentes, propriedade intelectual e transferência de tecnologia.

Esses dados demonstram um grande campo de oportunidade para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nessa área de extrema relevância não apenas para o Brasil, mas para os demais países do globo, uma vez que a busca de estratégias, principalmente patentárias, no desenvol-

vimento de alternativas sustentáveis para o suprimento da demanda alimentícia global é uma questão de grande relevância diante do atual cenário mundial.

A Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2024a) alerta que, em um mundo com desafios constantes, é necessário que haja uma transformação nos sistemas agroalimentares a fim de preparar o planeta para o futuro. O Marco Estratégico da FAO (2022-2031) propõe a articulação da visão da organização de um mundo sustentável no qual todas as pessoas tenham segurança alimentar, no contexto da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (FAO, 2024a).

Dando continuidade à prospecção tecnológica, o filtro de data de prioridade mais antiga (*earliest priority date*) na base dados constatou que essa família de patentes é bastante recente, sendo que a primeira é datada de 2009, ou seja, cerca de 15 anos da realização deste trabalho de prospecção tecnológica e três anos antes do início das iniciativas do INPI em parceria com a OMPI para a criação da classificação de Tecnologias Verdes.

É importante para a análise verificar quais são os principais grupos e subgrupos de famílias, tanto na IPC, quanto na CPC, para tanto devem ser utilizados os filtros principais grupos da IPC (*IPC main groups*), subgrupos da IPC (*IPC subgroups*), principais grupos do CPC (*CPC main groups*) e subgrupos CPC (*CPC subgroups*).

Os dez principais grupos e subgrupos de famílias de patentes na classificação IPC e CPC, com as respectivas quantidades de famílias, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Principais grupos e subgrupos de famílias de patentes da prospecção (IPC e CPC)

IPC GROUPS		IPC SUBGROUPS		CPC GROUPS		CPC SUBGROUPS	
Groups	Families	Groups	Families	Groups	Families	Groups	Families
A01B7985	82	A01B79/02	81	A01B79	62	A01B79/02	60
A01G2223	23	A01G17/00	22	A01G22	4	A01G17/005	18
A01G1722	22	A01C21/00	21	A01G17	18	A01B79/00	13
A01C2121	21	A01B79/00	17	A01C21	17	C05G3/80	13
C05G315	15	C05G3/80	14	C05G3	15	A01G22/00	12
A01G1314	14	A01G1/00	12	Y02P60	11	A01C21/00	10
A01G112	12	A01G13/00	12	A01G13	10	A01G22/22	10
C05F179	9	A01G22/22	10	Y02A40	10	Y02W30/40	10
C09K17	8	A01G22/00	7	Y02W30	10	A01G13/00	9
A01C1	7	C05G1/00	7	C05F17	9	Y02P60/20	8

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

Conforme demonstrado na Tabela 1, em se tratando da Classificação Internacional de Patentes (CIP), toma-se como referencial o guia rápido sobre classificação de patente do INPI.

Segundo a Classificação Internacional de Patentes (CIP), estabelecida pelo Acordo de Estrasburgo de 1971, é previsto um sistema hierárquico de símbolos independentes de linguagem para a classificação de patentes e os modelos de utilidade de acordo com as diferentes áreas da tecnologia a que pertencem (WIPO, 2024).

O título de cada seção deve ser considerado como uma indicação ampla dela (WIPO, 2024), e são estas as seções da CIP: **Seção A** – Necessidades humanas; **Seção B** – Execução de operações e transporte; **Seção C** – Química e metalurgia; **Seção D** – Têxteis e papel; **Seção E** – Construções fixas; **Seção F** – Engenharia mecânica, iluminação, aquecimento, armas e explosão; **Seção G** – Física; e **Seção H** – Eletricidade. As seções estão segmentadas em classes, subclasses, grupos e subgrupos. Por meio desse tipo de classificação, é possível recuperar documentos de patentes em quaisquer países que utilizam a CIP, o que viabiliza estudos de prospecções abrangentes e com informações mais precisas (Nunes Filho; Santos, 2019).

As famílias de patentes localizadas na prospecção tecnológica estão concentradas, em sua maioria, na Seção A, conforme demonstrado na Tabela 1, que está relacionada às necessidades humanas, com algumas ocorrências na Seção C, que está relacionada às áreas de química e metalurgia. A mesma constatação é feita quando observados os dados da Classificação Cooperativa de Patentes (CCP), sendo que na CCP, além das oito seções presentes na CIP, essa classificação também tem a Seção Y.

A Seção Y da CCP está destinada à classificação de novos desenvolvimentos tecnológicos, ou tecnologias emergentes, ou ainda, pode incluir tecnologias que abrangem de forma inter-relacionada diversos setores da CCP (INPI, 2022b).

A Seção Y está dividida em três classes: Y02 – abrange tecnologias, visando à mitigação de, ou adaptação, às mudanças climáticas; Y04 – tecnologias de telecomunicações ou de sistemas de informação com impacto/influência em outras áreas tecnológicas; e Y10 – assuntos técnicos cobertos pela classificação anterior de patentes norte-americanas.

A Classe Y02 inclui tecnologias voltadas para os efeitos de mudanças climáticas, por exemplo: tecnologias para mitigação das mudanças climáticas relacionadas com edificações, como captura, armazenagem e eliminação de gases causadores do efeito-estufa; tecnologias para a redução da emissão de gases do efeito estufa relacionados à geração, transmissão ou distribuição de energia; e tecnologias para mitigação das mudanças climáticas relacionadas ao tratamento ou gestão de resíduos.

A Classe Y04 inclui tecnologias de informação e comunicação voltadas para a área de energia elétrica como: sistemas integrando tecnologias relacionados à operação de redes de alta potência; tecnologias de comunicação ou informação para melhorias da geração de energia elétrica; e geração, transmissão, distribuição, gerenciamento ou uso da energia elétrica (redes inteligentes).

As Classes Y02 e Y04 foram criadas para monitorar novos desenvolvimentos tecnológicos e são sempre usadas em conjunto com as classificações específicas das outras seções (INPI, 2022b).

Conforme demonstrado na Tabela 1, os grupos e subgrupos da CCP relacionados às famílias de patentes localizadas na prospecção, das relacionadas à Seção A, as que estão relacionadas à Seção Y são da Classe Y02, que estão ligadas a patentes com tecnologias que visam a mitigar, ou adaptar, às mudanças relacionadas ao clima.

Ainda analisando os dados da Tabela 1, a concentração das famílias de patentes localizadas na prospecção está na Seção A (necessidades humanas), Classe 01 (agricultura, silvicultura, criação animal, caçando, armadilha e pescaria), Subclasse B (solo trabalho na agricultura ou floresta, peças, detalhes ou acessórios de máquinas ou implementos agrícolas, em geral), Grupo 79 (métodos para trabalhar o solo) e Subgrupo 02 (combinado com outro processamento agrícola, por exemplo, fertilizar, plantar).

Usando o filtro de data prioridade, conforme já mencionado, a primeira patente concedida relacionada ao objeto desta prospecção foi a *CN101869024A*, publicada em 27 de outubro de 2010, com prioridades e aplicativo *CN200910020730A·2009-04-21*, depositada na China, conforme iniciais no número de patente, com candidato, que é a nomenclatura utilizada pela base Espacenet para designar o requerente ou cessionário do depósito de patente, *Shandong Gaoduan Invest Co. Ltd.*, sendo que os inventores renunciaram ao direito de serem mencionados.

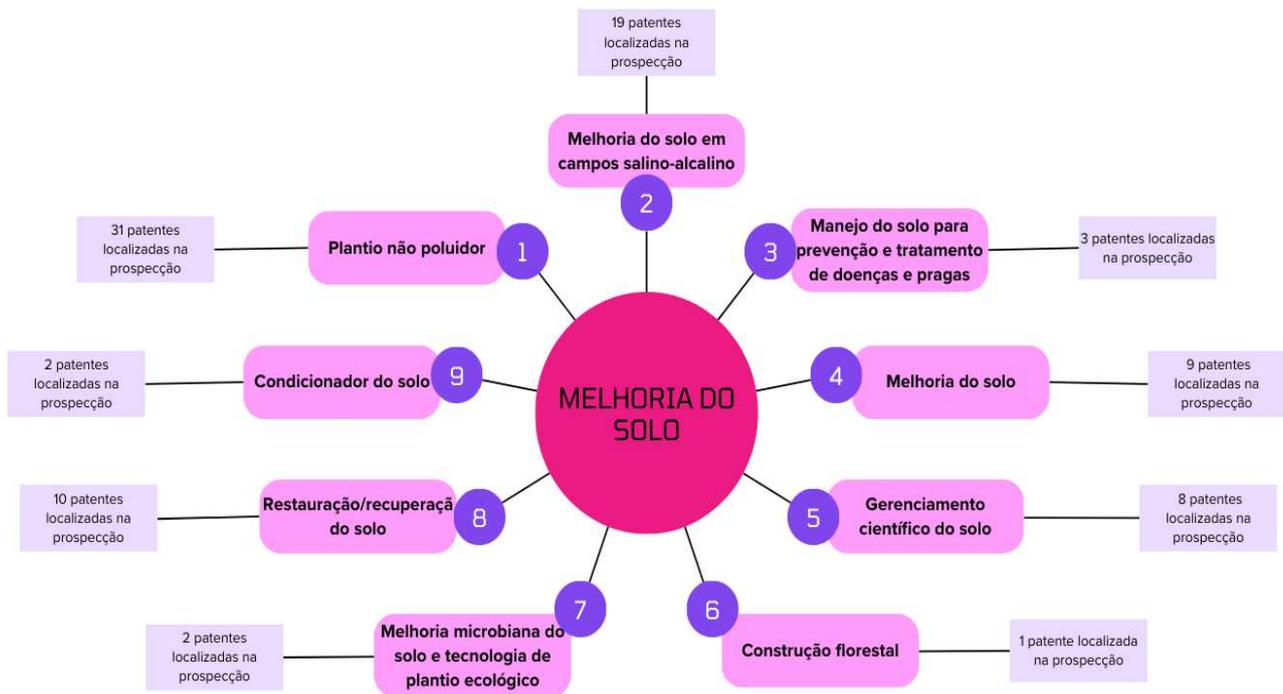
Usando o mesmo filtro de prioridade, agora para identificar a última patente, referente à família de patentes objeto desta prospecção, foi identificada a patente *CN117616934A*, publicada em 3 de janeiro de 2024, com prioridade e aplicativo *CN202410044450A·2024-01-12*, também depositada na China, conforme indicado nas iniciais da patente, tendo como candidatos *Desenvolvimento de Tecnologia Ecológica Costeira de Jiangsu Co. Ltd.* e inventor *Ventilador; Xu Wei; Hong Jianling; Peng Hao; Li Wenping; Fu Pengxiao; Wang Fan; Xu Wei; Hong Jianling; Peng Hao; Li Wenping; Fu Pengxiao.*

A única patente que consta na base do Espacenet, conforme mencionado, com registro fora da China é uma patente chinesa registrada também na Holanda, por meio do PCT. Essa patente foi publicada sob os números *CN112913601A* e *NL2031112A* e tem como data de publicação 8 de junho de 2021, com prioridades e aplicativo *CN202110222860A·2021-03-01*, tendo como candidatos *Mongólia Interior Zhenjin Seed Tech Co. Ltd.* e como inventores *Zhang Jun; Shenhan; Li Zhanbo; Zhang Fei; Zhang Qiang; Baiguoqing; Li Jing Jing; Guo Jianguang; Li Sha; Dai Minghui; Du Pengcheng; Lyu Wei; Wang Zhilian; Cao Ling.*

Essas três patentes demonstram que a China mantém uma constância de investimento em busca de inovações na área objeto desta prospecção, que é a melhoria do solo para produção agrícola sustentável.

A China está na vanguarda da busca por alternativas de produção sustentável e melhoria da sua cadeia de produção, buscando alternativas para alimentar a população de um país com alta densidade demográfica, que, conforme demonstrado pelo *PopulationPyramid.net* (2024), tem 149,03 pessoas por km² e sem abrir mão de compromissos globais de sustentabilidade, como os descritos nos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), que são um apelo global para as ações com intuito de acabar com a pobreza e de proteger o meio ambiente e o clima (ONU, 2024).

A China é um *benchmark* no que diz respeito ao investimento e à promoção de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) para o desenvolvimento de Tecnologias Verdes, que tem como objetivo manter o melhor a produtividade sem renunciar à sustentabilidade. Todos os dados apresentados na Figura 1 foram obtidos a partir de patentes de origem chinesa.

Figura 1 – Distribuição das patentes localizadas na prospecção

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2024)

A Figura 1 categorizou as 85 patentes localizadas na atividade de prospecção. Essas patentes encontram-se distribuídas em nove grupos: plantio não poluidor, melhoria do solo em campo salino-alcálinos, manejo do solo para prevenção e tratamento de doenças e pragas, melhoria do solo, gerenciamento científico do solo, construção florestal, melhoria microbiana do solo e tecnologia de plantio ecológico, restauração ou recuperação do solo e condicionador do solo.

Os três grupos com maior destaque na distribuição de patentes do objeto de pesquisa são: plantio não poluidor, com 36,47% do total de patentes localizadas; melhoria do solo em campo salino-alcálinos vem logo em seguida com 22,35% do total de patentes localizadas; e em terceiro lugar vem a restauração ou a recuperação do solo, com 11,76% das patentes localizadas.

Vale apontar algumas observações em relação à distribuição presente na Figura 1. Essas patentes, por exemplo, descrevem o método de plantio em terreno salino-alcálinos, nesses casos, elas foram priorizadas para o grupo plantio não poluidor, uma vez que se verifica nesse grupo uma maior relevância para o objeto prospectado. São exemplos dessa priorização de classificação as patentes: CN106069461A, CN107371676A, CN113711876A, CN108770406A, CN115191300A e a CN109121524A, que se relacionam ao plantio em terreno salino-alcálinos, assim como foi colocada no grupo de restauração e de recuperação do solo a patente CN114788484A, que apresenta um método de recuperação rápida de mudas de arroz em solo salino-alcálinos, uma vez que se entende que esta melhor se encaixa nesse grupo.

Para um maior aprofundamento de alguns resultados localizados na prospecção, foi realizada a escolha de três patentes a partir da potencialidade delas para o ambiente brasileiro. Partindo desse critério, as patentes selecionadas para serem analisadas foram: CN114982414A, que apresenta um método para melhorar o potencial de sequestro de carbono do solo usando fertilizante orgânico; CN102884889A, que apresenta o método para melhorar a qualidade do solo da horta; CN114830865A, que trata da fertilidade das terras agrícolas, melhorando a tecnologia e o processo de operação de engenharia.

A patente CN114982414A tem como depositante o *Centro de Serviço de Desenvolvimento Agrícola de Liaoning* e como inventores *Canção Dan e Wang Jilei*, essa patente tem as seguintes classificações na CIP A01B79/02, A01C21/00, C05F17/20, C05F17/50 e C05G3/80; como classificação CCP A01B79/02 (CN), A01C21/00 (CN), C05D1/00 (CN), C05F17/20 (CN), C05F17/50 (CN), C05G3/80 (CN) e Y02W30/40 (PE), e também conta com a classificação Conjunto C C05D1/00, C05F3/00, C05F5/002, C05F11/00, C05F11/08, C05F17/20, C05F17/50 e C05G3/80 (CN). Tendo como data de prioridade 22 de junho de 2022 e como data de publicação 2 de setembro de 2022, é possível constatar que se trata de uma patente recente, cujo detalhamento é demonstrando na Tabela 2. Vale destacar que os dados apresentados nas Tabelas 2, 3 e 4 foram organizados a partir dos resumos descritivos das referidas patentes e as tabelas foram elaboradas com o auxílio da tecnologia de inteligência artificial generativa ChatGPT.

Tabela 2 – Descrição da Patente CN114982414A

CAMPO TÉCNICO	TÉCNICA DE FUNDO
<p>A invenção está relacionada ao campo da melhoria do solo, especificamente a um método para aumentar o potencial de sequestro de carbono do solo utilizando fertilizantes orgânicos.</p> <p>Sumário da Invenção</p> <p>A invenção propõe um método que usa fertilizantes orgânicos para melhorar o potencial de sequestro de carbono do solo. O método inclui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construir cristas na área de sequestro de carbono, enterrar o biocarvão nos sulcos, aplicar fertilizantes orgânicos e plantar culturas de adubo verde; • Após a colheita das culturas de adubo verde, esmagar os caules, misturá-los com fertilizantes orgânicos e arar profundamente o solo; • Anualmente, após a colheita, espalhar fertilizante orgânico e ara fundo antes de plantar a próxima safra. <p>Efeito Técnico</p> <p>O método proposto aumenta significativamente o sequestro de carbono no solo (7,16-7,53 t·hm⁻²·a⁻¹) e melhora o rendimento das culturas (828-859 kg/mu), em comparação com métodos convencionais que resultam em menores taxas de sequestro de carbono e produção agrícola.</p>	<p>Os sumidouros de carbono do solo são cruciais para reduzir as emissões de carbono e mitigar as mudanças climáticas globais. O solo armazena uma quantidade significativa de carbono, mais do que florestas e a atmosfera. No entanto, a urbanização e a redução das terras cultiváveis têm levado à diminuição da fertilidade do solo e à perda de carbono orgânico. Portanto, é urgente encontrar métodos eficazes para aumentar o sequestro de carbono no solo.</p> <p>Detalhes do Método</p> <p>Composição do Fertilizante Orgânico</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20 – 55 partes de esterco de vaca; • 10 – 35 partes de esterco de ovelha; • 60 – 80 partes de palha vegetal; • 10 – 15 de biomassa de feijão; • 1 – 2 partes de microrganismos (incluindo <i>Bacillus Thuringiensis</i> e <i>Nocardia</i>). <p>Aplicação e proporção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de fertilizante: 65 – 80 kg por mu; • Altura das cristas: 10- 25 cm; • Largura das cristas: 55 – 65 cm; • Espaçamento das cristas: 50 – 60 cm; • Profundidade de aragem: 20 – 50 cm. <p>Biocarvão e Adubo Verde</p> <ul style="list-style-type: none"> • O biocarvão é preparado a partir de palha; • Culturas de adubo verde incluem <i>A. chinensis</i>, alfafa, tamarindo, açafraão e miscanthus; • Proporção da mistura de palha e fertilizante orgânico: 1:5 – 7.
<p>Exemplo</p> <p>Diferentes formulações de fertilizantes orgânicos foram testadas, todas mostrando melhorias significativas em comparação com exemplos comparativos que não utilizam biocarvão, fertilizantes orgânicos ou culturas de adubo verde</p>	
<p>Conclusão</p> <p>A invenção apresenta um método eficaz para aumentar o potencial de sequestro de carbono no solo por meio do uso de fertilizantes orgânicos combinados com biocarvão e culturas de adubo verde, resultando também em maior produtividade agrícola.</p>	

Forte: Elaborada com auxílio do ChatGPT (2024)

A patente CN102884889A tem como depositante e inventor Wang Juan, com classificação CIP A01B79/02, tem como datas de prioridade 26 de setembro de 2012 e de publicação em 23 de janeiro de 2013, está detalhada na Tabela 3.

Tabela 3 – Descrição da Patente CN102884889A

CAMPO TÉCNICO	EFEITO TÉCNICO
A invenção refere-se à tecnologia de melhoria e cultivo de terras, especificamente a um método científico de melhoramento e fertilização de hortas antigas.	A qualidade do solo das hortas pode ser melhorada significativamente, resultando em uma boa colheita ao adotar a solução técnica descrita.
Sumário da Invenção	
<p>1. Aumento da Aplicação de Fertilizante Orgânico: Melhorar o solo com fertilizantes orgânicos, coordenando fatores como água, fertilizantes, gás, calor e bactérias, criando um ambiente ótimo para o crescimento das plantas.</p> <p>2. Cultivo Científico do Solo: Aplicação de fertilizantes orgânicos e aumento gradual da profundidade de camada de solo para mais de 30 cm. Cultivo no inverno e secagem no verão promovem a maturação do solo, garantindo solidez e fertilidade.</p>	<p>3. Rotação de Culturas: Implementação de rotações de variedades vegetais de diferentes famílias e gêneros para otimizar o uso de nutrientes e melhorar a fertilidade do solo, além de reduzir o acúmulo de bactérias nocivas.</p> <p>4. Aplicação de Fertilizante Bacteriano Biológico: Aumento de microrganismos benéficos no solo para melhorar sua atividade microbiana, compensando a diminuição destes após cultivo contínuo.</p> <p>5. Rega Razoável: Uso de irrigação por gotejamento para proteger o solo, evitando erosão da camada superficial e danos à camada cultivada.</p>
Exemplos Específicos	
Seleção de uma parcela de 0,2 acres de horta antiga com solo ácido. Melhoramento com 4-5 kg de cinza de grama e fertilizantes químicos alcalinos, como bicarbonato de amônio e água com amônia. Implementação de rotação de culturas e cultivo consorciado para melhorar o solo e aumentar a eficiência do plantio. Técnicas adicionais incluem a cobertura de superfície para prevenir erosão e promover um bom crescimento das plantas.	

Forte: Elaborada com auxílio do ChatGPT (2024)

A patente CN114830865A tem como depositante Shanxi Boyan Biotecnologia Co. Ltd., e inventores Ele Kang Jia; Wang Tao; Li Jun; Wang Xiaokang; Wang Lili; Ele Chunfeng, essa patente tem classificação CIP A01B79/02 e A01C21/00 e classificação CCP A01B79/02 (CN), A01C21/00 (CN), Y02P60/20 (PE) e Y02W30/40 (PE), tem como datas de prioridade 2 de junho de 2022 e de publicação em 2 de agosto de 2022, ou seja, trata-se de uma tecnologia com desenvolvimento recente, está detalhada na Tabela 4.

Tabela 4 – Descrição da Patente CN114830865A

CAMPO TÉCNICO	TÉCNICA DE FUNDO
<p>A invenção trata da melhoria da resistência do solo em terras agrícolas, englobando uma tecnologia e um processo de operação de engenharia específicos para este fim.</p>	<p>Com o aumento da demanda agrícola, a qualidade das terras cultivadas tem se deteriorado, prejudicando a eficiência da produção. Este problema é especialmente evidente devido à baixa qualidade e fertilidade das terras, bem como a problemas como desertificação, salinização e erosão do solo. Portanto, há uma necessidade urgente de desenvolver tecnologias para melhorar a qualidade do solo agrícola.</p>
<p>Sumário da Invenção</p>	
<p>A invenção aborda a melhoria da fertilidade do solo agrícola e inclui tanto a tecnologia principal quanto tecnologias de suporte, além de um processo de operação de engenharia detalhado.</p>	
<p>6. Tecnologia de Melhoria do Solo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melhoria e Fertilização de Solos Acidificados: Uso de condicionadores de solo como cal e ácidos em áreas com solo altamente acidificado, combinados com medidas de fertilização para aumentar a qualidade e rendimento das culturas; • Melhoria e Fertilização de Solos Salino-Alcalinos: Uso de gesso e outros condicionadores em áreas com alto nível de águas subterrâneas, combinados com tecnologia de fertilização para melhorar a qualidade do solo e das culturas. 	
<p>7. Tecnologias de Suporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Devolução de palha ao campo; • Plantio de adubo verde; • Aplicação de Fertilizantes orgânicos comerciais; • Aplicação de tecnologia de bioengenharia. 	
<p>8. Processo de Operação de Engenharia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passo 1: Análise do solo e aplicação de condicionadores adequados; • Passo 2: Aumento da umidade e temperatura do solo; • Passo 3: Melhoria da estrutura do solo; • Passo 4: Plantio de adubos verdes; • Passo 5: Aplicação de fertilizantes orgânicos; • Passo 6: Aplicação de tecnologias de bioengenharia; • Passo 7: Devolução de palha ao campo. 	
<p style="text-align: center;">Vantagens da Invenção</p> <p>A invenção promove a proteção e melhoria abrangente da qualidade das terras cultivadas, utilizando ciência e tecnologia modernas. A aplicação dessas práticas melhora a eficiência agrícola e o rendimento econômico dos agricultores, além de ser ecologicamente sustentável. A tecnologia descrita é adaptável a diferentes condições locais e merece ser amplamente promovida.</p>	<p style="text-align: center;">Descrição Detalhada</p> <p>A patente detalha os passos específicos do processo de melhoria do solo, incluindo a análise e aplicação de condicionadores, técnicas de plantio e fertilização, e métodos de aplicação de bioengenharia, enfatizando a necessidade de adaptar as práticas às condições locais para maximizar a eficiência e sustentabilidade do uso das terras agrícolas.</p>

Forte: Elaborada com auxílio do ChatGPT (2024)

As patentes cujas descrições são apresentadas nas Tabelas 2, 3 e 4 apontam as possibilidades que as tecnologias verdes do grupo agricultura sustentável e subgrupo melhoria do solo têm a oferecer. Essas tecnologias são acessíveis para todos os países que priorizam a sustentabilidade e as melhorias ambientais, assim como para aqueles que cumprem o objetivo desta prospecção, que é apresentar alternativas tangíveis e factíveis para a aplicação dessa prática em todo território produtivo brasileiro.

4 Considerações Finais

A parceria entre o INPI e a OMPI iniciada em 2012, que trouxe como resultado o desenvolvimento do processo prioritário para o registro das patentes relacionadas às chamadas Tecnologias

Verdes, foi um grande avanço no que diz respeito à busca de alternativas sustentáveis para o atendimento de uma demanda em crescente expansão, que é a alimentícia, de uma população em franco crescimento (INPI, 2022a).

A partir dos programas-piloto, a iniciativa do INPI foi estendida não apenas para patentes requeridas por depositantes residentes, mas também foi expandida para todos os países signatários do Acordo de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT) (Moreira, 2021).

Por outro lado, o estudo de prospecção patentária relacionada ao objeto deste estudo, que é melhoria do solo para uma agricultura sustentável, realizado por meio da base de dados gratuita de levantamento de patentes, demonstrou que nessa área a China é a dominante plena das tecnologias desenvolvidas. Entre 2009 e 2024, a China depositou 85 patentes relacionadas à família de patentes pesquisadas. Depois da China, outro país que possui depósito é a Holanda com apenas um depósito, sendo que, conforme demonstrado anteriormente, esse depósito foi requerido por meio do PCT pela China, o que torna esse país o único a desenvolver e a depositar tecnologias relacionadas ao objeto deste estudo.

Tendo a China como *benchmark*, o Brasil tem grandes oportunidades no que diz respeito ao desenvolvimento dessas tecnologias verdes, e o atual cenário é muito propício para as universidades, como os centros de pesquisa, e as indústrias, como potenciais investidores nessas pesquisas. Além disso, este estudo apontou oportunidades futuras para o governo brasileiro, já que deve ser o principal interessado no desenvolvimento de tecnologias que proporcionem um maior aproveitamento do solo em um país com um bioma diverso e com características continentais, haja vista sua extensão e localização geográfica.

Esses dados demonstram a urgência da união entre os agentes sociais do país, a saber: universidade, indústria, governo e sociedade civil, na busca de soluções sustentáveis que garantam a relevância agrícola global que o Brasil detém, contudo sem abrir mão das suas riquezas naturais, pois uma das alternativas para alcançar esse objetivo é fazer uso das Tecnologias Verdes também no que diz respeito à sua agricultura.

5 Perspectivas Futuras

Uma prospecção tecnológica é conclusa por si só, é uma ferramenta utilizada para o desenvolvimento de tecnologias que atendam a uma determinada demanda ou necessidade. Este estudo se propôs a lançar um olhar sobre as opções presentes e reais no que diz respeito à melhoria do solo para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável e ambientalmente responsável.

Entre as perspectivas futuras, está o despertar dos agentes promotores de Tecnologias Verdes relacionadas a tecnologias agrícolas. Com base neste estudo de prospecção, percebe-se que há um chamamento para a reflexão de quanto o Brasil, por meio de seus agentes e pela produção agrícola, está fazendo uso e direcionando esforços para as chamadas Patentes Verdes, que estão diretamente ligadas aos ODS e objetivam proporcionar crescimento sustentável e ambientalmente seguro, com foco não apenas nas demandas presentes, que são urgentes, mas principalmente com a perenidade das demandas futuras, que tendem a ser ainda mais desafiadoras, frente a fatores como a mudança climática que se apresenta como um desafio global.

Faz-se necessário que outras prospecções tecnológicas relacionadas às Patentes Verdes, com ênfase na melhoria do solo e na fertilização, sejam feitas a fim de municiar possíveis interessados nessas soluções tecnológicas com estes trabalhos.

Referências

BONACCORSI, Andrea; PICCALUGA, Andrea. A Theoretical Framework for the Evaluation of University-Industry Relationships. **R&D Management**, [s.l.], v. 24, n. 3, p. 229-247, 1994. Disponível em: https://rnpprimo.hosted.exlibrisgroup.com/permalink/f/vsvpiv/TN_cdi_crossref_primario_y_10_1111_j_1467_9310_1994_tb00876_x. Acesso em: 15 abr. 2024.

CANÇÃO, Dan; WANG, Jilei, Inventores. Centro de Serviço de Desenvolvimento Agrícola de Liaoning. Depositante. **Método para melhorar o potencial de sequestro de carbono do solo usando fertilizante orgânico**. China CN114982414A. 2022.

CHATGPT. **Página inicial**. 2024. Disponível em: <https://chatgpt.com/>. Acesso em: 15 abr. 2024.

ELE, Kang Jia *et al.* Inventores. Shanxi Boyan Biotecnologia CO LTD. Depositante. **Tecnologia de melhoria da fertilidade das terras agrícolas e processo de operação de engenharia**. China CN114830865A. 2022.

FANHAIMPORK, Dinorvan; NASCIMENTO, Diemerson de Souza; MELO, Daniel Reis Armond de. O Desempenho e as Tendências das Patentes Verdes na Amazônia Legal. **Revista Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 2, p. 507-522, abril a junho, 2022.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAO no Brasil**. 2024a. Disponível em: <https://www.fao.org/brasil/pt/>. Acesso em: 19 maio 2024.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The state of food security and nutrition in the world**. Rome, 2024b. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/2024-07/ONU_SOFI_2024.pdf. Acesso em: 25 jul. 2024.

GARRIDO, Eduardo Cardoso *et al.* Tecnologias para a Produção de Biofertilizantes: tendências e oportunidades. **Revista Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 3, p. 665-679, setembro, 2019.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2008.

HOGAN, D. J. Crescimento populacional e desenvolvimento sustentável. **Lua Nova**, [s.l.], v. 31, p. 8-20, 1993.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Guia rápido sobre classificação de patente**. [2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guias-rapidos-de-patentes/guias-em-pdf/classificacao.pdf>. Acesso em: 18 maio 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Guia Simplificado para buscas em bases de patente gratuitas**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/informacao/arquivos/modulo-3-base-espacenet-revisado09112020.pdf>. Acesso em: 19 maio 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Patentes verdes**. 2022a. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/projetos-piloto/Patentes_verdes. Acesso em: 19 maio 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Classificação Cooperativa de Patentes (CCP)**. Módulo Avançado – Complementar I. 2022b. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/uso-estrategico-da-pi/estudos-e-informacao-tecnologica/ClassificacaoCPC_MduloAvanadoComplementarI_Tutorialdebusca_INPI_out2022.pdf. Acesso em: 19 maio 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Materiais de Consulta e Apoio**. 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/materiais-de-consulta-e-apoio>. Acesso em: 19 maio 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Ranking Depositantes Residentes-2023**. 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/RankingdeDepositantesResidentes2023.pdf>. Acesso em: 19 maio 2024.

MAIA, Erika dos Santos Leal *et al.* Monitoramento Tecnológico das Patentes Verdes no Cenário Brasileiro. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 3, p. 705-722, julho a setembro, 2022.

MOREIRA, Pedro. Panorama atualizado do patenteamento acelerado para invenções “verdes” no Brasil. **Revista da OMPI-WIPO**. Maio de 2021. Disponível em: https://www.wipo.int/wipo_magazine_digital/pt/2021/article_0003.html. Acesso em: 19 maio 2024.

NASCIMENTO, Tatiana Costa; CAJAVILCA, Erick Samuel Rojas; SANTOS, Aline Teles. Sistematização de um Modelo de Prospecção Tecnológica com as Ferramentas Espacenet e Iramuteq: aplicação para banco de dados de patentes verdes do elemento fósforo. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 3, p. 563-575, setembro, 2019.

NUNES FILHO, Luiz; SANTOS, Raimundo Nonato Macedo dos. Prospecção de Tecnologias Verdes com Foco em Gerenciamento de Resíduos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 4, p. 936-954, dezembro, 2019. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v12i4.32016>.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Nações Unidas Brasil. 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 19 maio 2024.

POPULATION PYRAMID.NET. **Densidades populacionais**. 2024. Disponível em: <https://www.populationpyramid.net/pt/densidades-populacionais/rep%C3%BAblica-popular-da-china/2024/>. Acesso em: 19 maio 2024.

RAMIRES, Jane Zilda dos Santos; MELLO-THÉRY, Neli Aparecida de. Uso e ocupação do solo de São Paulo, alterações climáticas e os riscos ambientais contemporâneos. *Confins*: **Revista Franco Brasileira de Geografia**, [s.l.], n. 34, 2018. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/12779>. Acesso em: 19 maio 2024.

SILVA, J. V. B. Dinâmica da economia agrícola da china e de suas províncias e regiões. **Nota técnica: IPEA**, 2021. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10957/1/NT_Dinamica_da_Economia_Agricola_Publicacao_Preliminar.pdf. Acesso em: 25 ago. 2024.

WANG, Juan, Inventor. Wang Juan. Depositante. **Método para melhorar a qualidade do solo da horta**. China CN102884889A. 2013.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **International Patent Classification (IPC)**. 2024. Disponível em: <https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/>. Acesso em: 19 maio 2024.

Sobre os Autores

André Luiz Gomes da Silva

E-mail: andregomes.pos@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5605-5058>

Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Endereço profissional: Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (Cetens/UFRB), Av. Centenário, n. 697, Sim, Feira de Santana, BA. CEP: 44042280.

Alice Costa Macedo

E-mail: alicemacedo@ufrb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0955-1218>

Doutora em Psicologia pela Universidade de São Paulo em 2015.

Endereço profissional: Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (Cetens/UFRB), Av. Centenário, n. 697, Sim, Feira de Santana, BA. CEP: 44042280.

Viviane Souza Martins

E-mail: vsmartins@uefs.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2976-0332>

Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade de Campinas em 2014.

Endereço profissional: Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Av. Transnordestina, s/n, Novo Horizonte, Feira de Santana, BA. CEP: 44036-900.