

PESQUISA DE MERCADO PARA PLANEJAMENTO DE AÇÕES ESTRATÉGICAS E DE MARKETING NO SETOR DE FERTILIZANTES: UM ESTUDO ORIENTADO

Data de submissão: 02/06/2023

Data de aceite: 04/07/2023

Matheus Silva de Assis

Universidade Tecnológica Federal do
Paraná, Departamento de Química
Pato Branco – PR
<http://lattes.cnpq.br/3999268324763193>

Péricles Inácio Khalaf

Universidade Tecnológica Federal do
Paraná, Departamento de Química
Pato Branco – PR
<http://lattes.cnpq.br/7489891962369159>

RESUMO: Este estudo apresenta a análise de uma pesquisa de mercado, ferramenta essencial para coletar informações sobre potenciais clientes, com o objetivo de desenvolver estratégias de negócios eficazes. A pesquisa foi conduzida por um bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), e realizada por meio de ligações telefônicas com produtores rurais. O foco estava no dispositivo desenvolvido pela PLASMA FERT, que produz água ativada por plasma, com diversas aplicações na agricultura, incluindo seu uso como fertilizante nitrogenado. Os resultados

mostraram que a maioria dos produtores opera em pequenas propriedades, e utilizam uma combinação de fertilizantes químicos e orgânicos, porém, há uma crescente tendência ao uso de orgânicos. Foi observado um interesse predominante em autonomia na produção de fertilizantes, apesar de preocupações relativas ao potencial aumento de trabalho necessário. Também foi identificada uma lacuna no conhecimento sobre a concentração de nutrientes NPK. Os produtores mais jovens, com formação superior, demonstraram maior propensão para adotar novas tecnologias. Essas descobertas fornecem informações valiosas para a PLASMA FERT no que se refere ao direcionamento de suas estratégias de marketing e de negócios, além da promoção dos benefícios multifacetados da água ativada por plasma.

PALAVRAS-CHAVE: Pesquisa de Mercado, Água Ativada por Plasma Fertilizante Nitrogenado

MARKET RESEARCH FOR STRATEGIC PLANNING AND MARKETING ACTIONS IN THE FERTILIZER SECTOR: AN ORIENTED STUDY

ABSTRACT: This study presents the analysis of a market research survey, an essential tool for gathering information about potential customers, with the aim of developing effective business strategies. The research was conducted by a scholar of the Institutional Program for Initiation Scholarships in Technological Development and Innovation (PIBITI) from the Federal Technological University of Paraná (UTFPR), and carried out through phone calls with rural producers. The focus was on the device developed by PLASMA FERT, which produces plasma activated water, with various applications in agriculture, including its use as a nitrogenous fertilizer. The results showed that the majority of producers operate on small properties, and use a combination of chemical and organic fertilizers, however, there is a growing trend towards the use of organics. There was a predominant interest in autonomy in fertilizer production, despite concerns about the potential increase in necessary work. A gap in knowledge about NPK nutrient concentration was also identified. Younger producers, with higher education, demonstrated a greater propensity to adopt new technologies. These findings provide valuable insights for PLASMA FERT regarding the direction of their marketing and business strategies, as well as the promotion of the multifaceted benefits of plasma activated water.

KEYWORDS: Market Research, Plasma Activated Water, Nitrogen Fertilizer

1 | INTRODUÇÃO

Os Programas de Bolsas de Iniciação Tecnológica e Inovação (PIBITI), com o apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), foram instituídos com o objetivo de incentivar estudantes de ensino superior a impulsionar o desenvolvimento e a inovação tecnológica, sob orientação de pesquisadores experientes. A meta é não apenas promover um pensamento científico sólido, mas também estimular a criatividade necessária para enfrentar os desafios contemporâneos da sociedade.

A UTFPR oferece um recurso essencial para a inovação: a sua Incubadora de Inovações. Essa estrutura visa criar um ambiente propício ao crescimento sustentável de empreendedores, estimulando a criação de negócios lucrativos e com impacto significativo em seu contexto (DIRETORIA DA AGÊNCIA DE INOVAÇÃO - UTFPR, 2018).

Um exemplo de empresa incubada é a PLASMA FERT. Criada por um pesquisador da UTFPR do campus de Pato Branco, a empresa concentra suas atividades na inovação no setor agrícola por meio da utilização de água ativada por plasma.

De acordo com SHINTANI et al. (2010), o plasma é considerado o quarto estado da matéria, sendo um gás ionizado com alta energia interna. Ao ativar a água com plasma de ar atmosférico, ocorre a ionização e dissociação das moléculas de N_2 e O_2 , resultando na formação de espécies químicas, como nitritos (NO_2^-) e nitratos (NO_3^-), na fase líquida do sistema. Essas espécies, classificadas como de longa vida, possuem potencial de aplicação agrícola, tanto na nutrição de plantas quanto como agentes antibacterianos.

No entanto, é importante ressaltar que a utilização de água ativada por plasma na agricultura não se restringe à produção de fertilizantes. Essa inovação possui uma ampla gama de usos potenciais, tornando-se uma alternativa sustentável e ecologicamente correta em comparação aos processos químicos tradicionais prejudiciais ao meio ambiente, como o método Haber-Bosch (HOEBEN et al., 2019; THIRUMDAS et al., 2018; ZHAO et al., 2022). Além da nutrição de plantas, a água ativada por plasma pode ser aplicada como agente antibacteriano e em outros processos agrícolas. Essa abordagem inovadora representa uma solução promissora para os desafios enfrentados pela agricultura atualmente.

Para desenvolver estratégias de negócios eficazes, é essencial identificar o público-alvo e realizar pesquisas de mercado primárias, tanto qualitativas quanto quantitativas. As pesquisas de mercado primárias são exploratórias, coletando informações gerais por meio de entrevistas pessoais, enquanto as quantitativas são mais estruturadas, reunindo dados específicos para confirmar ou refutar hipóteses previamente formuladas (AULET, 2017).

No presente estudo, foi realizada uma pesquisa de mercado abrangente com foco nos agricultores, identificados como o principal público-alvo da PLASMA FERT. A pesquisa foi conduzida por meio de aplicação de um questionário cuidadosamente elaborado, contendo 25 questões.

Para obter *insights* (resultados) valiosos e imediatos, os agricultores foram contatados por telefone e convidados a participar da pesquisa. Essa abordagem permitiu uma interação direta e pessoal com os potenciais clientes, resultando em um *feedback* valioso que desempenha um papel crucial no desenvolvimento de estratégias de negócios eficazes. Através desse método, foi possível estabelecer uma comunicação direta e obter respostas imediatas dos agricultores, contribuindo significativamente para a compreensão das suas necessidades e expectativas.

2 | METODOLOGIA

A condução da pesquisa de mercado foi organizada em três etapas críticas, cada uma com sua contribuição específica para os dados obtidos.

A primeira etapa consistiu em uma revisão bibliográfica abrangente, com o objetivo de obter uma compreensão mais completa do mercado agrícola e identificar potenciais clientes. Embora o foco principal tenha sido em produtores rurais que utilizam métodos de hidroponia e fertirrigação, a pesquisa não se limitou apenas a esses segmentos. Com base nas informações coletadas nessa fase, um questionário foi desenvolvido para a coleta subsequente de dados quantitativos, conforme descrito em detalhes na Tabela 1.

| PERGUNTAS | RESPOSTAS | | | | |
|--|----------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------|------------------|
| 1. Nome | | | | | |
| 2. Idade | | | | | |
| 3. Cidade e Estado | | | | | |
| 4. Profissão | | | | | |
| 5. Função exercida no sítio em que trabalha | | | | | |
| 6. Tamanho da área de produção | | | | | |
| 7. Quais culturas são cultivadas? | | | | | |
| 8. Utiliza fertilizantes? | Sim. () | | Não. () | | |
| 9. Se sim, quais tipos fertilizantes são utilizados? | Orgânicos. () | | Químicos. () | | |
| 10. Se utiliza fertilizantes orgânicos, de que forma eles são obtidos? | Produzidos localmente. () | | Comprados por terceiros. () | | |
| 11. Se utiliza fertilizantes químicos, de que forma eles são obtidos? | Compras por terceiros. () | Cooperativa. () | Produzidos localmente. () | | |
| 12. Preferências por marcas específicas? | Não. () | | Sim. () Quais? | | |
| 13. Qual a quantidade de fertilizante utilizado mensalmente (ou por safra)? | | | | | |
| 14. Conhece a concentração NPK empregada? | Não. () | | Sim. () Qual? | | |
| 15. Qual é o método utilizado para fertilizar? | Propagação sólida. () | Foliar. () | Fertirrigação. () | Hidroponia. () | Outra. () Qual? |
| 16. Caso seja fertirrigação/ hidroponia, qual o tamanho do reservatório de fertilizante líquido? | Até 200L. () | Entre 250 a 1000L. () | Maior do que 1000L. () | | |
| 17. Qual tipo de economia se espera obter com fertilizantes? | | | | | |
| 18. Seria uma vantagem produzir seus fertilizantes localmente? | Sim. () | | Não. () | | |
| 19. Caso fosse mudar o método de fertilização, qual será o motivo mais importante? | | | | | |
| 20. Há interesse em investir em novas tecnologias? | Sim. () | | Não. () | | |
| 21. Caso não haja interesse, quais as razões/motivos? | | | | | |
| 22. Quais tecnologias são empregadas atualmente? | | | | | |
| 23. De que maneira pagaram por esta tecnologia? | À Vista. () | | Parcelado. () | | |
| 24. Para quando é esperado o retorno econômico e benefícios desta tecnologia? | Em até 5 anos. () | Em até 10 anos. () | Já obteve retorno. () | | |
| 25. Observações levantadas pelo entrevistado durante a entrevista | | | | | |

Tabela 1. Questionário para as entrevistas da pesquisa de mercado

A segunda etapa da pesquisa envolveu a realização de uma pesquisa online com o objetivo de identificar microempresas agrícolas, utilizando as informações previamente

coletadas. Essa busca permitiu a obtenção de dados relevantes, como nomes de proprietários, números de contato, localizações e os produtos que cultivam e comercializam. Como resultado, foi compilada uma lista com 100 microempresas produtoras de hortaliças e frutas, representativas de diversas regiões do Brasil. Essa lista foi fundamental para a seleção de participantes para a pesquisa de mercado.

A terceira e última etapa do estudo concentrou-se na interação direta com os produtores rurais listados na segunda etapa. A abordagem utilizada para essa interação e a elaboração do questionário foram fundamentadas no livro “Disciplined Entrepreneurship Workbook”. As entrevistas foram conduzidas por telefone, utilizando o questionário previamente elaborado como guia. Antes de iniciar as perguntas, os entrevistados receberam uma breve explicação sobre o propósito da pesquisa. Durante as chamadas, todas as informações adicionais relevantes fornecidas pelos entrevistados foram devidamente registradas. Além disso, o questionário também foi disponibilizado digitalmente e compartilhado em grupos de agronegócio em diversas plataformas de comunicação virtual. Essa abordagem permitiu ampliar a participação e coletar dados adicionais de forma mais abrangente.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dos 100 indivíduos contatados, 35 concordaram em participar da pesquisa, representando uma taxa de resposta de 35%. Embora essa taxa possa ser considerada relativamente baixa, é importante considerar diversos fatores que podem ter contribuído para essa situação. Um desses fatores pode ser a falta de disponibilidade de tempo por parte dos produtores rurais, devido aos inúmeros compromissos associados ao trabalho agrícola. No entanto, é crucial destacar que essa taxa de resposta ainda proporciona uma amostra significativa para análise e obtenção de insights relevantes. Esses insights podem ser valiosos para compreender as necessidades e expectativas dos agricultores, orientando o desenvolvimento de estratégias de negócio eficazes no contexto agrícola.

A pesquisa de mercado foi conduzida com os respondentes com o objetivo de obter informações detalhadas sobre os potenciais clientes, especialmente em relação às suas práticas de trabalho. Essas informações são essenciais para estabelecer ações estratégicas e avaliar as possíveis estratégias para a adoção da tecnologia desenvolvida pela PLASMA FERT. Com base nos dados coletados, será possível compreender melhor as necessidades e demandas dos agricultores, identificar oportunidades de mercado e definir diretrizes para a implementação bem-sucedida da inovação no setor agrícola. Essas informações serão fundamentais para o desenvolvimento de estratégias eficazes e o crescimento do negócio.

Além disso, é importante considerar que essa taxa de resposta pode indicar o nível de disposição dos produtores em adotar novas tecnologias ou explorar práticas alternativas em seus processos de produção. Em estudos futuros, podem ser exploradas abordagens alternativas para aumentar a participação na pesquisa, como simplificar o questionário

ou oferecer incentivos para estimular a participação dos agricultores. Essas estratégias podem ajudar a obter uma amostra mais representativa e ampliar a compreensão das necessidades e interesses dos potenciais clientes. Dessa forma, será possível aprimorar a implementação de tecnologia desenvolvida pela PLASMA FERT e maximizar o impacto no setor agrícola.

Os dados coletados por meio deste estudo oferecem uma perspectiva valiosa sobre a situação atual do mercado e os desafios enfrentados pelos produtores rurais. Essas informações são de extrema importância para o desenvolvimento de estratégias eficazes visando à introdução e adoção da tecnologia da PLASMA FERT no mercado agrícola. Com base nessas informações, será possível compreender melhor as necessidades e demandas dos agricultores, identificar obstáculos e oportunidades, e direcionar as ações de forma mais precisa. Essa abordagem embasada em dados contribui para uma implementação mais assertiva da tecnologia, aumentando as chances de sucesso no mercado agrícola e impactando positivamente e agricultura de forma geral.

3.1 Características dos produtores rurais entrevistados

A análise dos 35 entrevistados revelou uma diversidade de faixas etárias. Do total, 29% tinham entre 20 e 35 anos, 34% tinham entre 36 e 51 anos, e o maior segmento, correspondendo a 37%, tinha acima de 52 anos (Figura 1). Uma observação importante é a correlação entre idade e nível de educação: entre os entrevistados com idades entre 20 e 35 anos, 50% concluíram ou estavam concluindo o ensino superior, enquanto essa proporção foi de 12,67% na faixa etária de 36 a 51 anos. Não foi registrado nenhum participante acima de 52 anos com ensino superior. Esses dados ressaltam a importância de considerar o perfil educacional dos agricultores ao desenvolver estratégias de divulgação e capacitação relacionadas à tecnologia da PLASMA FERT.

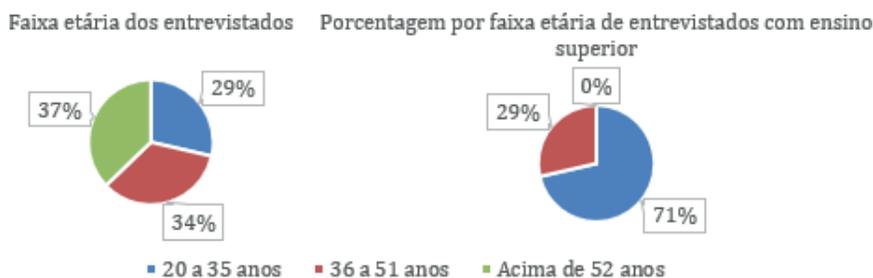


Figura 1. Características etárias e educacionais dos entrevistados

Essa tendência pode ser explicada pela crescente busca de jovens com origem rural por uma formação superior e posterior retorno para administrar os negócios familiares. Esse

fenômeno ocorre quando os pais reconhecem o valor da educação superior e investem na formação de seus filhos, tanto para o desenvolvimento do empreendimento familiar como para garantir sua continuidade no futuro (ROPKE et al., 2021). Além disso, o ambiente rural pode oferecer uma sensação de conforto e tranquilidade que atrai esses jovens de volta para a gestão das propriedades familiares (PELUZIO, 2021). Esses fatores combinados contribuem para o aumento da proporção de jovens agricultores com formação superior, conforme observado na pesquisa de mercado realizada.

A pesquisa abrangeu produtores rurais de várias regiões do Brasil, sendo observada uma predominância de participantes do estado de São Paulo, representando 67% dos entrevistados. Os demais estados apresentaram uma representação menor, com o Paraná correspondendo a 15%, Goiás a 9%, e Mato Grosso, Minas Gerais e Bahia cada um com 3% (Figura 2). Essa predominância de participantes de São Paulo pode ser atribuída a fatores como a disponibilidade e a receptividade dos produtores em participar da pesquisa. Por outro lado, alguns produtores de outros estados podem não ter estado disponíveis ou podem ter recusado a participação, resultando em uma menor representação dessas regiões na amostra coletada. É importante destacar que, apesar dessa distribuição desigual, a pesquisa fornece *insights* significativos sobre os desafios e as perspectivas dos produtores rurais em diferentes partes do país.

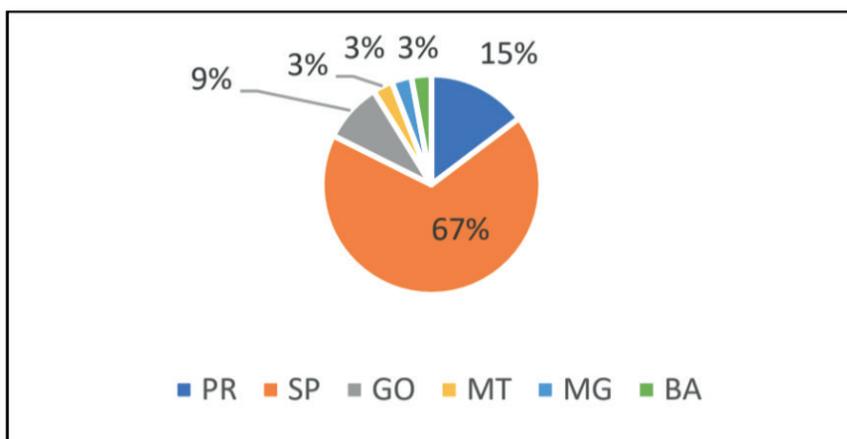


Figura 2. Quantidade de produtores rurais que participaram da pesquisa (por estados brasileiros)

A presença de participantes com diferentes níveis de educação e origens geográficas diversificadas na pesquisa proporciona uma compreensão mais ampla e abrangente dos potenciais clientes da tecnologia da PLASMA FERT. Essa diversidade permite uma análise mais detalhada das preferências, necessidades e desafios enfrentados pelos produtores rurais em diferentes contextos. Com base nessas informações, é possível desenvolver

estratégias de *marketing* e adoção mais eficazes, adaptadas às características específicas de cada grupo de clientes. Essa abordagem personalizada contribui para o sucesso da introdução da tecnologia no mercado agrícola, considerando as particularidades e demandas variadas dos diferentes segmentos de produtores rurais.

3.2 Método de trabalho

Durante a série de entrevistas, foi possível observar que a área de produção dos agricultores entrevistados desempenha um papel importante. Dos 35 participantes, 66% possuíam propriedades de tamanho pequeno para a produção agrícola, conforme ilustrado na Figura 3. Essa informação é relevante, pois demonstra a predominância de agricultores com áreas menores de cultivo, o que pode influenciar na adoção e viabilidade da tecnologia da PLASMA FERT. Compreender a distribuição e o tamanho das propriedades agrícolas permite ajustar as estratégias de *marketing* e desenvolvimento de produtos para atender às necessidades e características específicas desse grupo de agricultores.

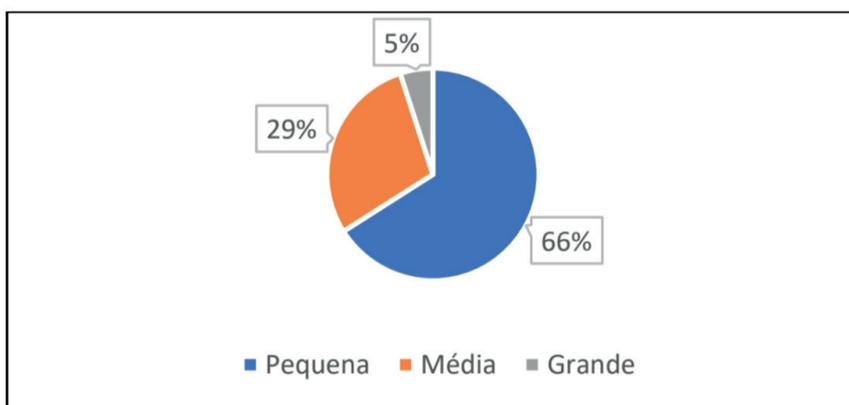


Figura 3. Tamanho da área de produção dos agricultores entrevistados

Um imóvel rural, caracterizado por uma extensão contínua de terra, independentemente de sua localização geográfica, destinado à produção agrícola, pecuária, extração vegetal, florestal ou agroindustrial, pode ser categorizado como pequena, média ou grande propriedade rural. As pequenas propriedades rurais englobam até 4 módulos fiscais de área, equivalentes a 4 hectares, as propriedades de tamanho médio variam de 4 até 15 hectares, e as grandes propriedades excedem 15 hectares de área (BRASIL, 1993).

É interessante notar que, entre as culturas agrícolas mencionadas pelos entrevistados, as verduras foram as mais cultivadas, com 21 dos participantes afirmando que cultivam pelo menos um tipo de verdura em suas áreas de produção (Figura 4). Isso

indica uma demanda significativa por verduras e ressalta a relevância da tecnologia da PLASMA FERT, que pode contribuir para aprimorar o cultivo dessas culturas e aumentar a produtividade dos agricultores nessa área específica.

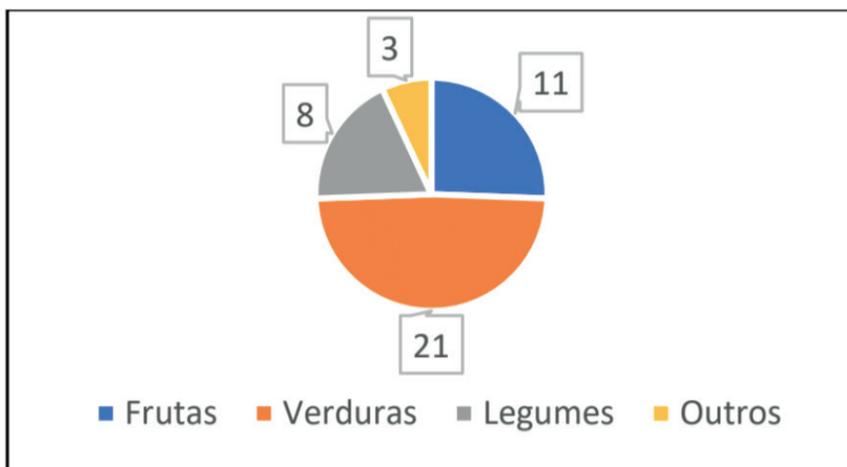


Figura 4. Culturas cultivadas pelos produtores rurais

É interessante observar que a maioria dos entrevistados relatou cultivar mais de uma espécie de cultura agrícola em suas áreas de produção. Essa abordagem de diversificação é estratégica e visa não apenas aumentar a variedade de produtos, mas também buscar um maior retorno econômico dos investimentos agrícolas. A diversificação das culturas pode proporcionar vantagens, como redução de riscos relacionados a condições climáticas adversas ou flutuações de preços no mercado, além de oferecer aos agricultores a oportunidade de atender a diferentes demandas e preferências dos consumidores.

Todos os produtores entrevistados, sem exceção, afirmaram fazer uso de fertilizantes, sejam estes de origem química ou orgânica. Os fertilizantes químicos foram os mais adotados, representando 60% dos 35 entrevistados (Figura 5).

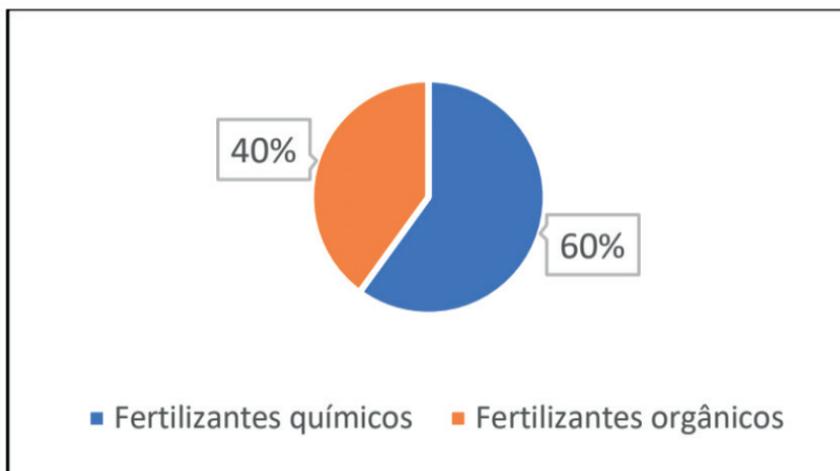


Figura 5. Categorias de fertilizantes mais utilizados pelos entrevistados

Fertilizantes podem ser classificados em dois grupos principais: orgânicos, também conhecidos como adubos, de origem animal ou vegetal; e fertilizantes químicos, compostos por derivados de fosfato, potássio e nitrogênio. Esses tipos de fertilizantes podem ser aplicados no solo ou nas folhas das plantas, utilizando diferentes técnicas de fertilização (CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA (IV REGIÃO), 2013).

No que diz respeito aos produtores que utilizam fertilizantes orgânicos, a maioria significativa (12 entrevistados) adota a prática de produzir seu próprio fertilizante, utilizando esterco animal e/ou compostagem como matéria-prima (Figura 6).



Figura 6. Formas de obtenção de fertilizantes orgânicos.

Apesar da utilização de fertilizantes orgânicos ser menos frequente em comparação

com o uso de fertilizantes químicos, durante as entrevistas foi observada uma tendência consistente de transição do uso de fertilizantes químicos para orgânicos.

Um fator que contribuiu para essa tendência foi o aumento dos preços dos fertilizantes químicos, que são predominantemente importados da Europa Oriental. O conflito na Ucrânia afetou diretamente a logística brasileira, uma vez que Rússia, Ucrânia e Bielorrússia são os principais fornecedores desses insumos para os produtores rurais no Brasil. As sanções aplicadas à Rússia resultaram no bloqueio do comércio, o que levou a um aumento de aproximadamente 30% nos preços dos fertilizantes químicos no mercado. Como resultado, muitos produtores optaram por adotar a agricultura orgânica, conforme mencionado nas entrevistas realizadas (CAMPOS JR., 2022). De acordo com CAFFAGNI (2022), a estratégia do Governo brasileiro de incentivar a produção doméstica nacional de fertilizantes químicos, pelo Plano Nacional de Fertilizantes (PNF), é inviável, uma vez que os custos com matérias-primas, como o gás natural, são muito mais elevados em relação ao de outros países (1,7 vezes maior do que o preço europeu e mais de três vezes do que o preço norte-americano).

Diante desse cenário, a elevação ocasional dos preços dos fertilizantes químicos pode ser vista como uma oportunidade para a PLASMA FERT aproveitar o mercado rural. Com a crescente demanda por alternativas aos fertilizantes químicos, os produtores rurais podem estar mais receptivos a tecnologias inovadoras, como a oferecida pela PLASMA FERT. Ao oferecer uma solução eficaz, sustentável e acessível, a empresa tem a chance de conquistar uma parcela do mercado e fornecer uma opção atrativa para os produtores que buscam reduzir custos e adotar práticas mais ambientalmente amigáveis em sua produção agrícola.

De acordo com os dados coletados, a maioria dos agricultores entrevistados (24 de um total de 35) adquire seus fertilizantes químicos por meio de compras em lojas de terceiros (Figura 7). Isso indica que eles dependem de fornecedores externos para obter os insumos necessários para suas atividades agrícolas. No entanto, foi identificado um produtor que possui a capacidade de produzir seu próprio fertilizante químico, utilizando uma composição específica de sulfato de cálcio e sulfato de ferro. Essa situação demonstra uma exceção interessante, em que um agricultor opta por produzir seu próprio fertilizante, possivelmente com o objetivo de controlar a qualidade e reduzir custos.



Figura 7. Formas de obtenção de fertilizantes químicos.

Quando indagados sobre a preferência por marcas específicas de fertilizantes químicos, 17 produtores não expressaram preferência por nenhuma marca em particular, enquanto apenas 9 declararam lealdade a pelo menos uma marca (Figura 8). Essa informação sugere que algumas marcas têm conseguido conquistar a confiança e a fidelidade de certos produtores, possivelmente devido à qualidade consistente, resultados comprovados ou outros fatores que os diferenciam das demais marcas disponíveis.

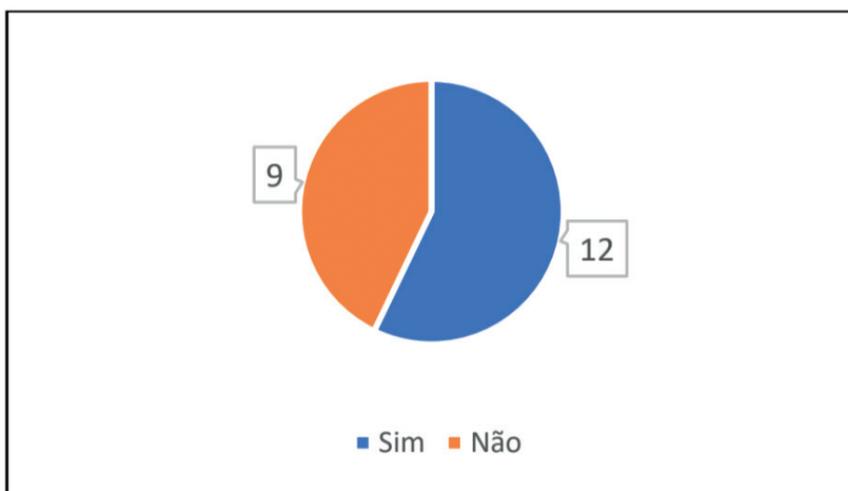


Figura 8. Preferência de marcas de empresas específicas no momento da compra de fertilizantes químicos.

As respostas dos produtores entrevistados sugerem que a decisão de compra de fertilizantes é baseada principalmente no custo-benefício, em vez de ser influenciada pela marca da empresa fornecedora. No entanto, foi observada uma concordância entre alguns produtores em relação à preferência por marcas específicas, principalmente aquelas associadas à produção de fertilizantes para agricultura hidropônica e fertirrigação. Isso indica que, em certos segmentos do mercado agrícola, os produtores podem valorizar marcas especializadas que ofereçam produtos adequados às suas práticas de cultivo específicas, como a hidroponia e a fertirrigação. Essa preferência pode ser atribuída à confiança na qualidade e eficácia dessas marcas para atender às necessidades particulares desses métodos de produção agrícola.

O método de fertilização também foi um dos temas explorados na pesquisa, onde a aplicação direta no solo (incorporação de fertilizantes no solo de plantio) foi o método mais empregado pelos produtores rurais, conforme ilustrado na figura 9.

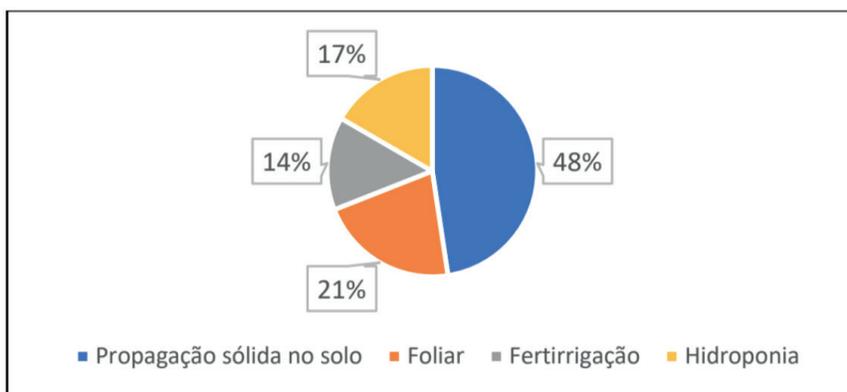


Figura 9. Métodos de aplicação de fertilizantes utilizados pelos produtores rurais.

A tecnologia de água ativada por plasma desenvolvida pela PLASMA FERT é altamente compatível com os métodos de cultivo hidropônico e fertirrigação. A hidroponia é um método de cultivo que não utiliza solo, onde as raízes das plantas são imersas em uma solução nutritiva balanceada, garantindo que recebam todos os nutrientes necessários para o seu crescimento. A fertirrigação, por sua vez, é a prática de aplicar fertilizantes juntamente com a água de irrigação, permitindo que os nutrientes sejam fornecidos diretamente às plantas de forma eficiente e minimizando perdas.

A água ativada por plasma, produzida pelo dispositivo da PLASMA FERT, pode desempenhar um papel importante nesses métodos de cultivo. A aplicação dessa água, enriquecida com espécies químicas reativas geradas pelo plasma, pode potencializar a absorção e utilização de nutrientes pelas plantas, contribuindo para um crescimento mais saudável e vigoroso. Além disso, as propriedades antimicrobianas e antifúngicas da água

ativada por plasma podem ajudar a reduzir o risco de doenças e pragas nas culturas.

Estudos científicos, como os de HEBBAR et al. (2004) e MORAES (1997), têm demonstrado os benefícios da fertirrigação e da hidroponia, respectivamente, em termos de eficiência na nutrição das plantas e otimização dos recursos hídricos. Essas referências embasam a utilização desses métodos de cultivo e reforçam a relevância da tecnologia da PLASMA FERT, que se alinha com as demandas e tendências dessas práticas agrícolas.

No que tange aos produtores que adotam a hidroponia e a fertirrigação, o tamanho do reservatório de fertilizante líquido variou conforme a realidade de cada produtor. Assim, produtores com áreas de produção maiores dispõem de reservatórios maiores, como mostrado na figura 10.

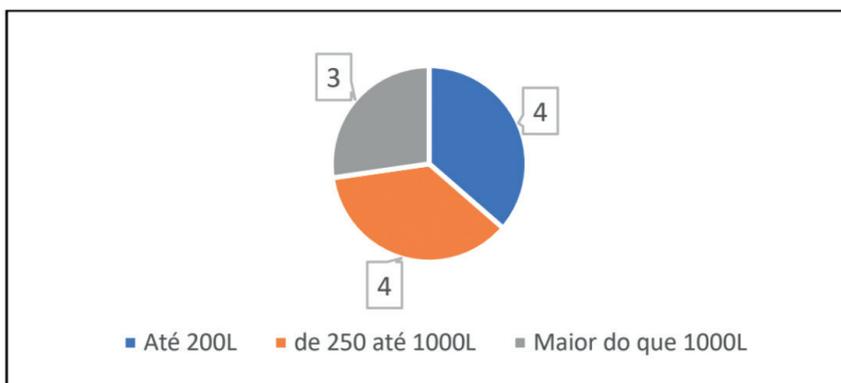


Figura 10. Capacidade do reservatório de fertilizante líquido (hidroponia e fertirrigação)

Os produtores entrevistados revelaram diferentes tamanhos de reservatórios de fertilizante líquido para seus sistemas de hidroponia e fertirrigação. Entre os entrevistados, 4 produtores possuem reservatórios de até 200 litros, indicando uma capacidade menor de armazenamento de solução nutritiva. Outros 4 produtores possuem reservatórios que variam de 250 a 1000 litros, indicando uma capacidade intermediária de armazenamento. Por fim, 3 produtores possuem reservatórios acima de 1000 litros, indicando uma capacidade maior de armazenamento de solução nutritiva.

Essa diversidade de tamanhos de reservatórios reflete as diferentes necessidades e realidades de cada produtor, levando em consideração fatores como o tamanho da área de produção, o tipo de cultura cultivada, a demanda de nutrientes das plantas e a frequência de reposição da solução nutritiva. Os produtores precisam dimensionar seus reservatórios de forma adequada para garantir um suprimento contínuo e suficiente de nutrientes para as plantas, evitando interrupções no fornecimento e garantindo um crescimento saudável das culturas.

Essas informações sobre o tamanho do reservatório de fertilizante líquido são

relevantes para a PLASMA FERT, pois permitem compreender as necessidades dos produtores que adotam a hidroponia e a fertirrigação, auxiliando no desenvolvimento de soluções e tecnologias que atendam às demandas específicas desses sistemas de cultivo.

Ao serem indagados sobre a concentração NPK (nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K)) dos fertilizantes utilizados, muitos produtores não souberam responder à pergunta. Apenas 7 deles conseguiram informar, além da concentração, também a quantidade de fertilizante aplicada nas plantações. Os fertilizantes NPK são vitais para as plantas e encontrados em diversas formulações no mercado, com variações de quantidade adequadas a cada cultura para seu desenvolvimento correto (YARA FERTILIZANTES, 2022).

| PERGUNTAS | RESPOSTAS |
|---------------------------|---------------|
| 1. Cultua | Hortaliças |
| 2. Método de fertilização | Hidroponia |
| 3. Concentração NPK | 06:12:36 |
| 4. Quantidade aplicada | 10 kg |
| 5. Volume do reservatório | 200 L e 300 L |

Tabela 2. Produtor A

| PERGUNTAS | RESPOSTAS |
|---------------------------|---|
| 1. Cultua | Hortaliças |
| 2. Método de fertilização | Hidroponia |
| 3. Concentração NPK | 09:09:29 + micronutrientes |
| 4. Quantidade aplicada | (2 pacotes de 30 kg de nitrato de cálcio e 1 kg de ferro) por mês |
| 5. Volume do reservatório | Vários reservatórios de 5 L cada |

Tabela 3. Produtor B

| PERGUNTAS | RESPOSTAS |
|---------------------------|------------------|
| 1. Cultua | Uva Niagra |
| 2. Método de fertilização | Fertirrigação |
| 3. Concentração NPK | 12:06:16 |
| 4. Quantidade aplicada | 150 kg por safra |
| 5. Volume do reservatório | 200 L |

Tabela 4. Produtor C

| PERGUNTAS | RESPOSTAS |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. Cultua | Uva Niagra |
| 2. Método de fertilização | Propagação sólida |
| 3. Concentração NPK | 16:16:16 |
| 4. Quantidade aplicada | 85 g em cada pé de uva |
| 5. Volume do reservatório | Não utiliza reservatório |

Tabela 5. Produtor D

| PERGUNTAS | RESPOSTAS |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Cultua | Hortaliças |
| 2. Método de fertilização | Propagação sólida |
| 3. Concentração NPK | 10:10:10 |
| 4. Quantidade aplicada | 3 sacos de 25 kg por safra |
| 5. Volume do reservatório | Não utiliza reservatório |

Tabela 6. Produtor E

| PERGUNTAS | RESPOSTAS |
|---------------------------|--|
| 1. Cultua | Hortaliças, legumes e frutas |
| 2. Método de fertilização | Propagação sólida |
| 3. Concentração NPK | 04:12:07 e 04:14:08 |
| 4. Quantidade aplicada | 100 kg/m ² a cada 2 meses (ciclo da planta) |
| 5. Volume do reservatório | Não utiliza reservatório |

Tabela 7. Produtor F

| PERGUNTAS | RESPOSTAS |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. Cultua | Hortaliças |
| 2. Método de fertilização | Hidroponia |
| 3. Concentração NPK | 08:09:34 + nitrato de cálcio |
| 4. Quantidade aplicada | 100 kg por mês |
| 5. Volume do reservatório | 5000 L |

Tabela 8. Produtor G

3.3 Interesse de investimento em novas tecnologias no setor produtivo

A pesquisa de mercado explorou a propensão dos produtores rurais em investir em novas tecnologias para o setor produtivo. Dos 35 entrevistados, apenas 15 manifestaram interesse em adotar inovações tecnológicas. Dentre esses 15 entrevistados, a maior proporção de respostas veio de jovens com idades entre 20 e 35 anos, representando 6 pessoas, o que corresponde a 40% do total (Figura 11).



Figura 11. Interesse de investimento em novas tecnologias

Esses resultados sugerem que a persona mais propensa à inovação é constituída por jovens de 20 a 35 anos, especialmente aqueles que estão cursando ou já concluíram o ensino superior. Essa informação é relevante, pois indica que os produtores mais jovens demonstram uma maior abertura e interesse em investir em tecnologias para aprimorar suas práticas agrícolas. Essa geração tende a estar mais familiarizada com o uso de tecnologias e reconhece os benefícios que elas podem trazer para a eficiência, produtividade e sustentabilidade da produção agrícola.

No que diz respeito à autossuficiência na produção de fertilizantes, a resposta foi quase unânime: a grande maioria dos produtores entrevistados (91%) considerou que seria uma grande vantagem poder produzir fertilizantes químicos para consumo próprio, em vez de adquiri-los por meio da compra no mercado. Essa preferência é visualmente representada na Figura 12.



Figura 12. Resultados da pergunta sobre se seria uma vantagem produzir o próprio fertilizante

Entre os produtores entrevistados, 9% expressaram que não consideravam vantajoso produzir seus próprios fertilizantes devido à limitação de mão de obra e à carga de trabalho adicional que isso implicaria. Eles argumentaram que já têm diversas responsabilidades na

administração da propriedade e lidar com a produção de fertilizantes exigiria um esforço considerável, comprometendo a eficiência e o tempo disponível para outras atividades agrícolas.

Essa justificativa é consistente com os desafios enfrentados pelos produtores rurais, que muitas vezes têm que equilibrar múltiplas tarefas e responsabilidades diárias. A falta de mão de obra e o tempo limitado são fatores que podem influenciar a decisão dos agricultores em adquirir fertilizantes prontos no mercado, em vez de produzi-los internamente.

Essa informação é importante para a PLASMA FERT, pois destaca a necessidade de oferecer soluções que sejam eficientes e convenientes para os produtores rurais. Ao desenvolver seus produtos e serviços, a empresa pode considerar maneiras de simplificar e otimizar o processo de fertilização, levando em conta as restrições de mão de obra e tempo enfrentadas pelos agricultores. Isso pode incluir a oferta de fertilizantes de fácil aplicação, sistemas de automação ou assistência técnica para facilitar o uso dos produtos da PLASMA FERT.

CONCLUSÕES

Com base na análise dos dados coletados, pode-se observar que a maioria dos produtores rurais entrevistados se enquadra na categoria de pequenas propriedades rurais, sendo a produção de verduras a prática mais comum. Além disso, identificou-se que a diversificação de culturas é uma estratégia amplamente adotada pelos agricultores, visando maximizar o retorno de seus empreendimentos agrícolas. Essas informações destacam a importância de considerar as características e necessidades específicas dos produtores de pequenas propriedades, bem como a relevância de oferecer soluções e tecnologias que atendam a demanda por variedade de culturas e aumento da rentabilidade.

A pesquisa revelou que todos os produtores utilizam fertilizantes em sua produção, sendo os fertilizantes químicos a opção mais comum. No entanto, foi observada uma tendência crescente de transição do uso de fertilizantes químicos para orgânicos, impulsionada pelo aumento dos preços dos fertilizantes químicos devido a fatores geopolíticos e comerciais. Além disso, foi constatado que muitos produtores optam por produzir seus próprios fertilizantes orgânicos. Esses achados destacam a importância do uso sustentável de insumos agrícolas e a busca por alternativas mais acessíveis e ambientalmente amigáveis na fertilização das lavouras.

A produção de fertilizantes químicos pelos próprios produtores foi identificada como uma prática limitada entre os entrevistados, sendo mais comum a aquisição desses insumos em lojas especializadas. É interessante ressaltar que muitos produtores não apresentaram preferência por marcas específicas de fertilizantes, priorizando soluções que oferecem um equilíbrio ideal entre custo e qualidade de produção. Esse comportamento evidencia a busca por opções que atendam às necessidades de fertilização de suas culturas de forma

eficiente e econômica.

Quanto aos métodos de fertilização, observou-se que a aplicação direta no solo foi a abordagem mais comum, embora técnicas de fertirrigação e hidroponia também tenham sido mencionadas. Essa diversidade de métodos indica um potencial promissor para a aplicação da água ativada por plasma produzida pelo dispositivo desenvolvido pela PLASMA FERT. A versatilidade dessa tecnologia permite sua utilização em diferentes sistemas de cultivo, proporcionando uma oportunidade de atender às necessidades específicas dos produtores e maximizar os benefícios da fertilização em suas plantações.

Os produtores que adotam métodos de hidroponia demonstraram uma variação significativa no tamanho de seus reservatórios de fertilizante líquido, refletindo a diversidade nas operações de produção. No entanto, durante as entrevistas, foi identificado que alguns produtores possuem lacunas de conhecimento em relação à concentração NPK dos fertilizantes que utilizam. Essa falta de conhecimento pode comprometer a eficiência da fertilização, uma vez que a proporção adequada de nutrientes é fundamental para o desenvolvimento saudável das plantas. Portanto, é essencial oferecer suporte e informações adequadas aos produtores para garantir que eles estejam utilizando os fertilizantes com a concentração correta e otimizando os resultados em seus cultivos hidropônicos.

Durante a pesquisa sobre o interesse em investir em novas tecnologias, constatou-se que menos da metade dos entrevistados demonstrou interesse, com uma participação significativa dos jovens com formação superior. Essa disposição para a inovação é um indicativo positivo para a adoção de novas soluções no campo. A busca por novas tecnologias e práticas agrícolas pode impulsionar a eficiência e a produtividade nas propriedades rurais, proporcionando benefícios tanto para os produtores quanto para o setor como um todo. É encorajador ver que uma parcela significativa dos jovens agricultores está aberta a explorar oportunidades de melhoria por meio da adoção de tecnologias avançadas, o que pode resultar em avanços significativos no campo agrícola.

A maioria dos entrevistados manifestou o desejo de produzir seu próprio fertilizante, evidenciando a busca por maior autonomia e eficiência econômica. No entanto, alguns produtores expressaram preocupações relacionadas à demanda de trabalho que essa produção poderia representar. Essa hesitação em relação à produção própria de fertilizantes reflete a conscientização dos produtores sobre os desafios adicionais que poderiam surgir ao assumir essa responsabilidade. Considerando a complexidade das operações agrícolas, é compreensível que alguns produtores considerem a carga de trabalho adicional como um fator a ser considerado antes de tomar a decisão de produzir seus próprios fertilizantes. É importante encontrar um equilíbrio entre autonomia e eficiência, levando em consideração as demandas do empreendimento e a disponibilidade de recursos.

As conclusões deste estudo fornecem orientações valiosas para o desenvolvimento de estratégias de negócios e marketing da PLASMA FERT, destacando a importância de educar os produtores sobre os benefícios e a viabilidade de sua tecnologia. Torna-

se evidente a existência de uma oportunidade de mercado promissora, considerando a disposição dos produtores para adotar novas tecnologias e a crescente preferência por práticas de fertilização mais sustentáveis. Nesse contexto, a PLASMA FERT está bem posicionada para atender às demandas do mercado, oferecendo soluções inovadoras que se alinham com as necessidades e valores dos produtores rurais. Através de estratégias de educação, conscientização e demonstração de resultados positivos, a empresa pode ampliar sua presença e estabelecer parcerias sólidas com os produtores interessados em adotar abordagens mais sustentáveis e eficientes para a fertilização.

Além disso, torna-se evidente a necessidade de realizar pesquisas adicionais sobre os padrões de uso de fertilizantes entre os produtores rurais e a extensão do conhecimento sobre as melhores práticas de fertilização. Estudos futuros podem aprofundar a compreensão dos fatores que influenciam as decisões dos produtores rurais em relação à aquisição e ao uso de fertilizantes, além de investigar as barreiras percebidas para a adoção de novas tecnologias na agricultura. Essas pesquisas adicionais seriam fundamentais para fornecer insights mais abrangentes e embasar estratégias eficazes que atendam às necessidades e desafios específicos enfrentados pelos produtores rurais. A compreensão aprofundada desses aspectos contribuirá para a formulação de abordagens mais direcionadas, promovendo a adoção de práticas de fertilização sustentáveis e o desenvolvimento de soluções inovadoras no setor agrícola.

Por fim, este estudo reforça a importância de considerar as particularidades do perfil do consumidor ao planejar a introdução de inovações tecnológicas no setor agrícola. É crucial compreender as necessidades, preferências e desafios enfrentados pelos produtores rurais, a fim de maximizar a aceitação e o sucesso dessas novas propostas. Ao levar em conta o contexto e as demandas específicas dos agricultores, é possível desenvolver abordagens mais eficazes e personalizadas, promovendo uma maior adoção das tecnologias e impulsionando o progresso sustentável no setor agrícola.

REFERÊNCIAS

AULET, B. **Disciplined entrepreneurship Workbook**. 1. ed. New Jersey: Wiley, 2017. v. 1

BRASIL. **Lei Nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993**. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**Brasil, 1993.

CAFFAGNI, L. C. **Um olhar sobre o mercado de fertilizantes**, 2022. (Nota técnica).

CAMPOS JR., G. **Guerra na Ucrânia leva setor de fertilizantes a buscar independência no ES: Conflito na Europa reduziu oferta de insumos para adubação e abriu espaço para fabricantes locais crescerem a produção e conquistarem novos mercados**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.agazeta.com.br/es/agro/guerra-na-ucrania-leva-setor-de-fertilizantes-a-buscar-independencia-no-es-0622>>. Acesso em: 20 out. 2022.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA (IV REGIÃO). **CRQ. Fertilizantes**. Disponível em: <https://crq4.org.br/quimica_viva__fertilizantes>. Acesso em: 20 out. 2022.

DIRETORIA DA AGÊNCIA DE INOVAÇÃO - UTFPR. **Guia do Empreendedorismo**. , 2018.

HEBBAR, S. S. et al. Studies on NPK drip fertigation in field grown tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **European Journal of Agronomy**, v. 21, n. 1, p. 117–127, jun. 2004.

HOEBEN, W. F. L. M. et al. On the Possibilities of Straightforward Characterization of Plasma Activated Water. **Plasma Chemistry and Plasma Processing**, 2019.

MORAES, C. **Hidroponia: como cultivar tomates em sistema NFT**. [s.l.] DISQ Editora, 1997.

PELUZIO, É. A. **O jovem rural e suas representações sociais sobre o ingresso no ensino superior: um estudo com universitários da UFV - Mg**. Viçosa - Minas Gerais: Universidade Federal de Viçosa, 2021.

ROPKE, E. R. et al. **Formação profissional e retorno ao meio rural: um estudo com jovens universitários**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2021.

SHINTANI, H. et al. **Gas plasma sterilization of microorganisms and mechanisms of action**. **Experimental and Therapeutic Medicine**, set. 2010.

THIRUMDAS, R. et al. **Plasma activated water (PAW): Chemistry, physico-chemical properties, applications in food and agriculture**. **Trends in Food Science and Technology** Elsevier Ltd, , 1 jul. 2018.

YARA FERTILIZANTES. **O que é NPK? Saiba a importância para a agricultura**. Disponível em: <<https://www.yarabrasil.com.br/conteudo-agronomico/blog/o-que-e-npk-e-qual-a-sua-importancia/#:~:text=NPK%20%C3%A9%20a%20abrevia%C3%A7%C3%A3o%20para,nutrientes%20indispens%C3%A1veis%20para%20as%20plantas>>. Acesso em: 20 out. 2022.

ZHAO, C. et al. **Electro-reduction of N₂ on nanostructured materials and the design strategies of advanced catalysts based on descriptors**. **Materials Today Physics** Elsevier Ltd, , 1 jan. 2022.