

CULTIVO HIDROPÔNICO ALIADO A SUSTENTABILIDADE

Gabriel Fernandes Zamora¹, Lara Weber Rodrigues Brandão¹, Luiz Filipe da Silva Schllenker¹, Igor dos Reis Gaipo¹, Dára Beatriz Vieira de Sousa¹, José Eustáquio Canguçu Leal²

¹ Acadêmico do Curso Técnico em Agronegócio - IFTO *Campus* Palmas. email: <g.f.z2012gfz@gmail.com>

¹ Acadêmico do Curso Técnico em Agronegócio - IFTO *Campus* Palmas. email: <thelaraweber@gmail.com>

¹ Acadêmico do Curso Técnico em Agronegócio - IFTO *Campus* Palmas. email: <schllenkerluiz@gmail.com>

¹ Acadêmico do Curso Técnico em Agronegócio - IFTO *Campus* Palmas. email: <igorgaipo33@hotmail.com>

¹ Acadêmico do Curso Técnico em Agronegócio - IFTO *Campus* Palmas. email: <darabeatriz5440@gmail.com>

² Professor orientador - IFTO *Campus* Palmas. email: <eustaquio@ifto.edu.br>

Resumo: O Desenvolvimento sustentável é um conceito elaborado para fazer referência a um meio produtivo, no entanto biodegradável e conservador. Isso remete a um padrão de mudanças no consumo e aproveitamento dos recursos naturais. O conceito de desenvolvimento sustentável foi oficialmente declarado na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em 1972. A hidroponia é a técnica de cultivar plantas em um determinado sistema com o uso de água e evitando o uso do solo. A hidroponia se tornou uma atividade comercial há apenas quarenta anos e está em constantes melhorias, adaptando-se a diversas situações, desde o cultivo no ar, em estufas altamente especializada ou ambientes fechados, se sobressaindo por cima do cultivo tradicional, seja em produtividade ou lucratividade. Assim sendo a pesquisa visou em uma observação geral incluindo os fatores climáticos, os gastos em base da produção em micro ou macro propriedades e indicar meios para resolver e evitar problemas no sistema hidropônico e baseando em fatos históricos o possível melhoramento do desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável, Hidroponia, Rentabilidade, Produção.

1 INTRODUÇÃO

O Desenvolvimento sustentável é um conceito elaborado para fazer referência a um meio produtivo, no entanto biodegradável e conservador. Isso remete a um padrão de mudanças no consumo e aproveitamento dos recursos naturais. O conceito de desenvolvimento sustentável foi oficialmente declarado na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em 1972, na cidade de Estocolmo, Suécia (DECINO,2008).

Segundo a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas, desenvolvimento sustentável é aquele capaz de suprir as necessidades dos seres humanos da atualidade, sem comprometer a capacidade do planeta para atender as futuras gerações. Portanto, é o desenvolvimento que não esgota os recursos, tornando-os perenemente disponíveis, se possível (DECINO,2008).

A hidroponia é parte do desenvolvimento sustentável sendo a técnica própria para cultivar plantas em um determinado sistema com o uso de água e evitando o uso do solo. A hidroponia se tornou uma atividade comercial há apenas quarenta anos e está em constante melhoria, adaptando-se a

diversas situações, desde o cultivo no ar, em estufas altamente especializada ou ambientes fechados, se sobressaindo ao cultivo tradicional, em solos, seja em produtividade ou lucratividade (RESH, 1997).

Atualmente, a hidroponia está sendo utilizada para fins como pesquisa, lucro empresarial, agricultura familiar, horta comercial, entre outros. O Brasil por possuir um clima temperado tende-se a ter mais cultivos, a hidroponia é trabalhada em vários fins, nas diferentes regiões do País, regiões como o Nordeste que possui uma visão improdutiva, à produção de forragem para criação animal, por pequenos produtores da caatinga dá uma visão contrária.

Para obter bons resultados é necessário ter em conta vários fatores, como a genética da planta pois pode ser difícil perceber seu crescimento devido seu ADN, o ambiente deve possuir uma temperatura e umidade relativa caso contrário intervirá no crescimento da planta, a luz é necessária para a fotossíntese da planta. É necessário ainda referir que a Hidroponia tem foco na alimentação das plantas, sendo os resultados obtidos consequência de uma alimentação equilibrada e não da manipulação do metabolismo da planta (PEREIRA,2017).

Com pouco espaço e consumo racional de água a uma redução no uso de agrotóxicos pode tornar o sistema 70% mais econômico em comparação aos outros como cultivo de alface e outras folhas tornando desnecessário o uso de insumos e possibilitando o plantio fora de época podendo assim alcançar o dobro do plantio convencional em solo e diminuindo drasticamente o uso da água em comparação ao plantio em solo (DA CRUZ,2015).

A hidroponia como qualquer cultura tem seus altos e baixos, como o ataque de pragas ou a formação de algas nos tanques ou canos que é considerado normal em comparação ao plantio tradicional, no entanto a também um custo elevado pois terá que adquirir matérias e equipamentos especiais para o desenvolvimento do sistema (PEREIRA,2017).

Assim sendo a pesquisa visou em uma observação geral incluindo os fatores climáticos, os gastos em base da produção em micro ou macro propriedades e indicar meios para resolver e evitar problemas no sistema hidropônico e baseando em fatos históricos o possível melhoramento do desenvolvimento sustentável.

2 REFERENCIAL TEÓRICO/ESTADO DA ARTE

O Desenvolvimento sustentável é um conceito elaborado para fazer referência a um meio produtivo, no entanto biodegradável e conservador. Isso remete a um padrão de mudanças no consumo e aproveitamento dos recursos naturais. O conceito de desenvolvimento sustentável foi oficialmente

declarado na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em 1972, na cidade de Estocolmo, Suécia (DECINO,2008).

De acordo com a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas, desenvolvimento sustentável é aquele capaz de suprir as necessidades dos seres humanos da atualidade, sem comprometer a capacidade do planeta para atender a futuras gerações.(DECINO,2008).

O impacto da elaboração desse conceito, na época, foi unir as noções de crescimento e desenvolvimento com a preservação dos recursos naturais que até então eram vistas de forma separada. No final do século 20 foi elaborado o relatório "Nosso Futuro Comum" que formalizou o termo desenvolvimento sustentável levando-o a público, a nível mundial. Em 1992, durante a ECO-92, o conceito "Satisfazer as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades" foi o principal foco na conferência, concentrando os esforços internacionais para o cumprimento desse conceito, a partir disso foi elaborado a Agenda 21 com o princípio de diminuir os impactos gerados pelo aumento do consumo e do crescimento da economia pelo mundo (PENA,2018).

A antiga Mesopotâmia foi o local onde se encontrou vestígios de poços e canais para irrigação pela primeira vez na história. Na Babilônia, os jardins suspensos da Rainha Semíramis foram construídos com base na hidroponia. Posteriormente, a partir do século XVII vários estudos foram realizados para se verificar quais eram os nutrientes de que as plantas necessitavam em seu crescimento.(LAY-ANG,2018)

O nome hidroponia é derivado do grego, Hidro= água e Ponia= trabalho, ou seja, trabalho em água, que foi usado oficialmente em 1940 por Willian Frederick Gericke, da Universidade da Califórnia, que desenvolveu uma técnica de cultivo sem solo onde se cultivou frutas, cereais, flores e tubérculos em larga escala. Segundo Furlani (1998), está se desenvolvendo rapidamente como meio de produção vegetal, especialmente de hortaliças, por ser uma técnica alternativa de cultivo protegido, no qual o solo é substituído pela água, contendo somente os elementos necessários aos vegetais, nutrindo-os e tratando eventuais doenças.

A hidroponia é a técnica de cultivar plantas em um determinado sistema com o uso de água e evitando o uso do solo. A hidroponia se tornou uma atividade comercial há apenas quarenta anos e está em constantes melhorias, adaptando-se a diversas situações, desde o cultivo no ar, em estufas altamente especializada ou ambientes fechados, se sobressaindo ao cultivo tradicional, em solos, seja em produtividade ou lucratividade (RESH, 1997).

Das diversas técnicas hidropônicas elas têm o mesmo objetivo, produzir plantas sem que haja a fixação direta no solo. A partir disso não há necessidade do solo para a produção agrícola, sendo assim pode-se produzir em qualquer lugar e qualquer época do ano. Isso é válido tanto para áreas desérticas e áridas, quanto para áreas urbanas. O fato da planta não ter contato direto com o solo e ficar dentro de uma estufa, gera uma grande redução na contaminação e modifica as condições meteorológicas. Resultando em plantas mais saudáveis, podendo ser produzidas, praticamente, durante todo o ano.

A hidroponia possui diversos fatores que podem inibir o crescimento de um negócio, como os custos de produção mais altos que a agricultura tradicional, o preço elevado da estrutura física em muitos casos e a escassez de mão-de-obra especializada. Dito isso antes de se iniciar um projeto hidropônico o produtor deve fazer uma análise do mercado para verificar qual o melhor cultivo para a sua região, analisar o preço que poderá vender estes produtos e quanto é necessário produzir para obter lucro.

Embora o processo produtivo em hidroponicultura seja flexível e, em muitos casos, permita ao empreendedor a construção de uma estrutura que possa ser ampliada em etapas, o valor estimado pode variar muito. Componentes como, o valor pago pelo terreno, benfeitorias a serem edificadas no local e equipamentos utilizados dificultam a formulação de uma estimativa aleatória. Por esta razão é sugerível um planejamento

A quantidade de profissionais está relacionada ao porte do empreendimento. Para uma hidroponicultura de pequeno porte pode-se começar com o próprio empreendedor e um ajudante, pois um único empregado pode cuidar de mais de 10.000 plantas. A hidroponia trabalha com uma tecnologia moderna, porém de fácil acesso ao agricultor interessado (MARTINS, 2010).

A Hidroponia é uma prática que necessita de muita renda para comprar os equipamentos, no entanto possibilita qualquer um fazer o sistema, atualmente o salário do trabalhador brasileiro está em torno dos R\$970 mensais, se retirarmos as contas como energia, água, alimentação e impostos dependendo do uso das demais contas sobra um valor de R\$100 a R\$200, se tratando de um sistema demasiadamente caro, um produtor que fizer um projeto de hidroponia para a produção de 1.000 pés de alface terá custos mensais em torno de R\$ 300,00 alocados majoritariamente nos seguintes itens: 1. aluguel – se houver; 2. água e energia elétrica; 3. aquisição de matéria-prima e insumos (sementes, solução nutritiva, etc.); 4. Manutenção e substituição de instalações e equipamentos; sendo assim com 3 meses de trabalho é possível fazer um projeto de hidroponia simples que pode gerar ganhos crescente com o decorrer do tempo (MARTINS, 2010).

Esta cultura possui diversos fatores positivos como:

- Maior rendimento por área: por dispensar o uso de terra, a hidroponia pode ser verticalizada;
- Maior produtividade da planta: por receber e ter disponíveis os nutrientes que necessita em tempo integral as raízes não gastam muita energia à procura no solo e a planta pode se concentrar na folhagem e frutificação e assim toda a plantação cresce saudável;
- Maior qualidade de produto: por poder ser cultivado em locais fechados, os vegetais estão menos suscetíveis a pragas e doenças e como a própria planta é mais saudável, é mais resistente e diminuir a utilização de fertilizantes permite colheitas durante todo o ano com recurso a estufas;
- Mais eficiência e economia no uso de água e fertilizantes: ciclos de vegetação e frutificação mais curtos decorrentes do melhor controle ambiental. A alface por exemplo, leva 60 a 65 dias para ser colhida no cultivo tradicional enquanto que em Hidroponia pode cair para 35 a 40 dias;
- Controle sobre a nutrição: pode se aplicar a produção apenas o necessário para o bom desenvolvimento de cada cultura.

O sistema também possui os fatores negativos como:

- Dependência de energia elétrica ou sistemas alternativos (no caso dos sistemas ativos): se houver uma queda de energia e se o produtor não tiver um gerador há o risco de perder toda a produção;
- Maior investimento inicial em equipamento: requer conhecimento da tecnologia e acompanhamento permanente (no caso de serem plantações comerciais);
- Maior facilidade de disseminação de patógenos no sistema pela própria solução nutritiva circulante.

Apesar, das desvantagens o sistema de produção Hidropônico não deixa de ser uma boa aposta para produtores que querem obter lucros altos, com economia e sem prejudicar o meio ambiente (STUMPF,2013).

3 METODOLOGIA/MATERIAIS E MÉTODOS

A hidroponia constitui-se em uma técnica de produção de plantas na qual o solo é substituído por uma solução nutritiva composta de água e elementos minerais de grande importância para o desenvolvimento da planta, tais como: nitrato de potássio, nitrato de cálcio, sulfato de magnésio, MAP (mono-amônio-fosfato) e macro nutrientes (FURLANI,1998). O cultivo hidropônico de alface realizado utiliza a Técnica do Fluxo Laminar de Nutrientes (NFT). Nela a solução nutritiva flui sobre

os canais de cultivo, onde se alojam as raízes, irrigando-as e fornecendo oxigênio e nutrientes para as plantas (STAFF, 1998). A estrutura básica para este sistema de cultivo é o tanque de solução nutritiva, conjunto motobomba, tubulação distribuição de solução nutritiva, canais de cultivo, tubulação coletora e temporizador (STAFF, 1998).

Na materialização da pesquisa, adotou-se como método o cultivo de alimento sem presença do solo e em ambiente protegido, ou seja, estufa. Cultivando sobre suportes artificiais, com água, recebendo soluções químicas para nutrição da cultura produzida e tratamento de eventuais doenças. A semeadura do alimento hidropônico pode ser feita em vermiculita, algodão hidrófilo e espuma fenólica. Contudo, o mais utilizado é espuma fenólica, por apresentar um melhor desempenho em relação aos outros substratos, e assim foi adotada na pesquisa. Em cada célula foram colocadas umas sementes, e inseridas na mesa de germinação, até quando houve a ruptura da semente e surgiu as primeiras folhas, nesta fase elas foram irrigadas de 15 em 15 minutos somente com água, controladas pelo temporizador. Quando as mudas apresentaram de 1 a 3 folhas verdadeiras, foi realizada a retirada destas da mesa de germinação e transferidas para fase intermediária denominada, de berçário. As mudas, no berçário, ficaram cerca de 16 dias nessa fase, até adquirirem tamanho ideal para serem transplantadas, normalmente quando apresentam de 4 a 5 folhas definitivas, para as bancadas de cultivo definitivo.

Os reservatórios foram completados com 750 litros de água, realizando-se, em seguida, a completa homogeneização das soluções nutritivas. Foi efetuada a leitura da condutividade elétrica e ajustado o pH (4,0 a 6,0) na solução nutritiva. Para o manejo das soluções nutritivas foram considerados os seguintes parâmetros: pH, condutividade elétrica, temperatura da solução no reservatório, além da reposição do volume da solução nutritiva. O monitoramento do pH das soluções nutritivas foi realizado através de peagômetro manual, quando o valor do pH esteve abaixo de 5,0, adicionou-se uma solução básica de bicarbonato de potássio (KHCO_3) para elevá-lo e, quando o pH esteve acima de 6,2, utilizou-se uma solução à base de ácido nítrico (HNO_3 ; 1,0 N) para baixá-lo, objetivando mantê-lo em torno de 4,0 a 6,0. A condutividade elétrica foi monitorada através de condutímetro manual, os dados de temperatura de soluções nutritiva no tanque de armazenamento foram determinados através da leitura direta com um termômetro de mercúrio com escala em graus Celsius, de -10°C a 100°C . As medidas de pH, condutividade elétrica e temperatura das soluções foram realizadas diariamente, durante o turno da manhã (entre as 9:00 h e às 11:00 h).

A colheita foi determinada através da avaliação visual do tamanho e aspectos das plantas, antes que estas demonstrassem sinais de pendoamento, o que leva cerca de 45 dias (Imagem 1-Ponto de colheita).



Imagem 1-Ponto de colheita

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A hidroponia dispõe de resultados satisfatórios aos produtores, devido a uma maior produtividade se comparado aos sistemas tradicionais, o que se deve a múltiplos fatores, tais como: o aumento da proteção a fitopatógenos (quando aliada ao cultivo protegido), conseqüente diminuição no uso de agrotóxicos, uso racional de água, podendo ser 70% mais econômico que outros sistemas de produção, diminuição no uso de insumos e possibilidade de plantio fora de época, Santos (2015).

As variações de temperaturas de cada região podem afetar profundamente a produção, porém, esses fatores podem ser ajustados dependendo de quão aparentes são. Cada espécie de planta tem suas exigências com relação a faixa de temperatura ideal para seu crescimento e produção. Dentro de um sistema de produção de alimento hidropônico, a temperatura tem que ser avaliada tanto na solução nutritiva, quanto no ambiente.

Em regiões muito quentes, quanto à em que a pesquisa foi desenvolvida, o ideal é a utilização de estufas climatizadas, onde hajam aparelhos específicos tanto para aumento quanto para diminuição da temperatura dentro desta, sendo recomendável a instalação de termômetro para avaliação frequente da temperatura, Filho (2003).

Alguns cuidados devem ser tomados diante de temperaturas extremas. Quando houver necessidade de elevar a temperatura dentro da estufa deve-se manter as cortinas fechadas, utilizar aquecedores de estufas, construir quebra-ventos para evitar o resfriamento decorrente da incidência de ventos frios. E quando a necessidade for abaixar a temperatura dentro da estufa deve-se usar lanternim na estufa, por janelas, manter as laterais da estufa aberta, fazer utilização de telas de sombreamento (sombrite), utilizar aspersores e nebulizadores, e até mesmo exaustores. Diante dessas indicações, pode se obter uma boa produção apesar de altas ou baixas temperaturas da região onde a Hidroponia está sendo implantada.

Com uso de técnicas para diminuição de temperatura houveram resultados na produção. Porém, durante este tempo de pesquisa, fungos, como o *Pythium sp.* e *Rhizoctonia só.*, ocasionados pelo excesso de calor foram encontrados na produção afetando assim o desenvolvimento de algumas folhosas. Além de ataques de pequenas pragas, que foram retiradas por meio de pequenas técnicas de manejo de produção.

Diante de vários fatores ambientais que afetaram o cultivo, obtiveram-se resultados ainda consideráveis na produção, dentro de um ciclo de 45 dias foram produzidas 120 pés de folhosas

(levando em conta que a estrutura de produção é experimental e comportava um total de 150 plantas), destacando que a produção é voltada para pequenos produtores e não para produtores de grande escala, assim pode se verificar que os gastos não são altos, que há um alto aproveitamento da água dentro do ciclo produtivo, uso eficiente dos nutrientes, demonstrando a viabilidade de implantação do sistema e ainda os pros e contras do meio de produção indicado.

5 CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção de uma unidade básica de hidroponia, possibilitou estudos preliminares relacionados ao manejo da solução nutritiva na produção de hortaliças hidropônicas, bem como avaliar os diferentes cultivares sob diferentes épocas, e compreender os efeitos que o clima traz a produção, realizar cálculo de gastos para pequenas produções e validar o meio para utilização por pequenos produtores.

O sistema hidropônico de produção adotado é caracterizado por ser um sistema fechado e recirculante, possibilitando uma alta eficiência no uso da água e dos nutrientes, e assim tratando com consciência e sustentabilidade os meios de produção. A pesquisa é um modelo hidropônico de pequeno porte, com objetivo de resolver problemas hídricos, de falta de área e edáficos, desde que utilizado numa forma adaptada à realidade do agricultor familiar.

Com a finalização da pesquisa observou-se que o sistema hidropônico produziu cerca de 120 plantas em 45 dias (mesmo com a retirada das perdas), com o término da primeira produção comprovou-se a viabilidade da pesquisa e de sua implantação em quaisquer propriedades, podendo ser aplicada em qualquer espaço de forma mais sustentável e econômica.

A utilização do modelo hidropônico, entre outros benefícios promove o uso de tecnologia na agricultura familiar, com isso, gera empregos e renda, eliminando a sazonalidade da produção. Para uma análise mais detalhada de rentabilidade econômica e financeira da pesquisa, sugere-se uma continuidade da pesquisa para efeitos desta comprovação.

REFERÊNCIAS

DA CRUZ, Carlos Bernardo. **Cultivo Hidropônico: uma prática eficiente e de alta rentabilidade: Tipos de Sistemas Hidropônicos.** . [S.l.: s.n.], 2015. 1 p. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/cprural/boapratica/mostra/97/cultivo-hidroponico-uma-praticaefficiente-e-de-alta-rentabilidade.html>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

DECINO, Ronaldo. **Desenvolvimento sustentável: Como surgiu esse conceito?** . [S.l.: s.n.], 2008. 2 p. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/desenvolvimento-sustentavel-2-como-surgiu-esse-conceito.htm>>. Acesso em: 12 ago. 2018.

STUMPF, Míriam. **Hidroponia: Vantagens e Desvantagens** . [S.l.: s.n.], 2013. 1 p.
Disponível em: <<https://www.fazfacil.com.br/jardim/hidroponia-vantagem-desvantagem/>>. Acesso em: 12 ago. 2018.

PEREIRA, Paulo. **Hidroponia - Sistemas de cultivo, Agricultura urbana e Hidroponia** . [S.l.: s.n.], 2017. 1 p. Disponível em: <<http://www.ecocenter.pt/hidroponia.html>>. Acesso em: 12 ago. 2018.

RIBEIRO, Luiz. **Hidroponia garante lucro no cultivo de hortaliças** . [S.l.: s.n.], 2017. 1 p.
Disponível em:
<https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuario/2017/06/26/interna_agropecuario,878988/hidroponia-garante-lucro-no-cultivo-de-hortalicas.shtml>. Acesso em: 12 ago. 2018.

MARTINS, Lauri Tadeu Corrêa. **Como montar uma hidroponia** . [S.l.: s.n.], 2010. 1 p.
Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-hidroponia,02387a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

PENA, Rodolfo Alves. **Desenvolvimento sustentável** . [S.l.: s.n.], 2018. 1 p. Disponível em:
<<https://brasilescola.uol.com.br/geografia/desenvolvimento-sustentavel.htm>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

LAY-ANG, Giorgia. **Hidroponia** . [S.l.: s.n.], 2018. 1 p. Disponível em:
<<https://brasilescola.uol.com.br/biologia/hidroponia.htm>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

FILHO, José Damião. **Hidroponia - Cultivo sem Solo : Sistemas Hidropônicos**. 1º. ed. Viçosa MG: Aprenda Facil, 2003. 299 p. v. 1.