

## **Viabilidade econômica da implantação do sistema hidropônico para alface com recursos do PRONAF em Matão-SP**

### **Economic feasibility of implementing the system for hydroponic lettuce with PRONAF resources in Matão-SP**

**Décio Leite<sup>1</sup>, Rafaela Alenbrant Migliavacca<sup>2\*</sup>, LÍlian Angélica Moreira<sup>2</sup>, Alfredo Junior Paiola Albrecht<sup>3</sup>, Daiane Aparecida Fausto<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> ESALQ/USP – Especialista em Agronegócios – Av. Sergipe, 435, Jardim do Bosque – CEP 15.997-089 – Matão(SP), Brasil

<sup>2</sup>ESALQ/USP – Pós-graduanda em Ciências (Solos e Nutrição de Plantas) – Av. Pádua Dias, 11 - CEP 13418-900 - Piracicaba(SP), Brasil

<sup>3</sup>UFPR - Setor Palotina - Professor do Departamento de Ciências Agrônômicas - Rua Pioneiro, 2153, Jardim Dallas - CEP 85950-000 - Palotina (PR), Brasil

<sup>4</sup>ESALQ/USP –Doutora em Ciências (Animal e Pastagens) – Av. Pádua Dias, 11 - CEP 13418-900 - Piracicaba(SP), Brasil

#### **Resumo**

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO, afirma que, a agricultura familiar, através de sua grande importância econômica e social, recebe no Brasil e no mundo, políticas públicas de apoio e incentivo. Diante disso, este trabalho teve por objetivo estudar a viabilidade econômica e financeira da implantação do sistema de hidroponia para produção de alface no regime de agricultura familiar em uma propriedade rural no município de Matão, SP. A hidroponia exige um alto investimento inicial, mas exibe vantagens para o cultivo de folhosas em relação ao cultivo tradicional na terra. O estudo foi feito de acordo com o conceito brasileiro de agricultura familiar e para conseguir recursos financeiros, buscou-se avaliar a possibilidade do uso dos recursos de financiamento do programa PRONAF Mais Alimentos, na quantia de oitenta mil reais. Esta linha de crédito disponibiliza recursos para investimentos em máquinas e equipamentos com juros baixos, carência de 03 anos e 10 anos para pagamento. Para realizar o estudo de análise econômica, utilizou-se análise de Valor Presente Líquido - VPL, Taxa Interna de Retorno- TIR e Payback descontado. Com a metodologia aplicada, utilizando uma taxa de atratividade - TMA de 7%, foi possível encontrar um VPL de projeto de R\$ 101.862,76. A TIR apresentou um patamar de 30,1% a.a. O retorno do investimento foi encontrado em apenas 4 anos, apresentando alta viabilidade de instalação do projeto.

**Palavras-chave:** agricultura familiar, análise de investimento, payback descontado, taxa interna de retorno

#### **Abstract**

The United Nations Food and Agriculture Organization - FAO, states that family farming through its great economic and social importance, receives in Brazil and in the world public policy support and incentives. Thus, this study aimed to study the economic and financial viability of a hydroponic lettuce production in family farming system on a farm in Matão, SP. Hydroponics requires a high initial investment, but shows advantages for the leafy vegetables cultivation compared to traditional cultivation on earth. The study was done according to the Brazilian concept of family farming and to get funding, there was the possibility of using PRONAF More Food program of funding resources and the amount was eighty thousand reais. This credit facility provides resources for investment in machinery and equipment with low interest rates, 3-year grace period and 10 years for payment. The parameters used for the economic analysis study was the Net Present Value - NPV, Internal Rate of Return - IRR and Payback discounted. With this method, using a hurdle rate - TMA of 7%, the project NPV was R\$ 101,862.76 and the IRR was 30.1% p.a. The return on investment was in four years showing high viability of installing the project.

---

<sup>2\*</sup> Autor correspondente <rafaela.migliavacca@yahoo.com.br>

Enviado: 28 fev. 2016

Aprovado: 01 abr. 2016

**Keywords:** family farming, investment analysis, payback discounted, internal rate of return

## **Introdução**

Em 2014 a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura - FAO, declarou este o Ano Internacional da Agricultura Familiar – AIAF 2014. No contexto da reflexão do AIAF 2014, o plano mestre objetiva aumentar a visibilidade da agricultura familiar e dos pequenos agricultores, focalizando a atenção mundial em seu importante papel na erradicação da fome e pobreza, provisão de segurança alimentar e nutrição, melhora dos meios de subsistência, gestão dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, particularmente nas áreas rurais.

O Brasil participa do AIAF 2014, mas a algum tempo já vem avançando no que diz respeito ao apoio e fortalecimento da agricultura familiar em seu território nacional, com uma legislação específica e com políticas públicas, especialmente no que se refere a financiamentos dirigidos para investimentos e custeio.

Entretanto, para que o agricultor possa se beneficiar do crédito concedido pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF este, deve estar formalmente enquadrado nos requisitos legais quanto à caracterização e reconhecimento de agricultura familiar. Os quais são definidos pelo artigo 3º da Lei Federal nº. 11.326, de 24 de julho de 2006 (BRASIL, 2006). Diante desta situação o PRONAF tem contribuído para que pequenos empreendedores rurais possam continuar no labor de suas culturas em melhores condições, investir na introdução de novas culturas ou em novas técnicas agrícolas, diversificando a renda.

O cultivo hidropônico possui vantagens para produção de folhosas, como a alface, comparando ao cultivo tradicional, pois é capaz de diminuir o tempo de cultivo, possibilitando uma produção maior em uma área menor, reduzindo assim o seu valor de produção, além de garantir maior sanidade do produto, agregando valor ao mesmo. As desvantagens do sistema em relação ao cultivo tradicional estão relacionadas ao alto custo de investimento inicial e a necessidade de mão de obra treinada para o manejo adequado do sistema.

Assim, como em todo empreendimento, este também possui riscos inerentes a sua atividade, mesmo com os baixos juros fornecidos pelo PRONAF. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade econômica e financeira da implantação do sistema de hidroponia, com estufas, para produção de alfaces com recursos do PRONAF, uma vez que, além de conhecer bem os detalhes da técnica hidropônica o agricultor precisa avaliar a viabilidade do empreendimento, o qual será pioneiro no município.

## Material e Métodos

Para o presente estudo foi utilizada uma propriedade agrícola com 15 hectares, localizada em Matão, município brasileiro do estado de São Paulo que se localiza a 585 metros de altitude, na latitude 21°36'12" sul e na longitude 48°21'57" oeste.

A propriedade possui área menor a 4 (quatro) módulos fiscais, conforme inciso I da Lei nº. 11.326, de 24 de julho de 2006. Cada módulo fiscal no município de Matão é de 12 hectares. O proprietário possui a Declaração de Aptidão ao PRONAF – DAP, tornando-se apto a receber o auxílio.

Para o desenvolvimento do projeto, foi estimado no fluxo de caixa um crescimento maior do primeiro período (período 1) para o segundo período (período 2), na ordem de 57,88%, seguido de um crescimento constante de 3% a.a., considerando que no ano 1 o produtor terá que adequar sua produção diária de pés. A produção inicial (período 1) foi de 5.482 pés por mês aptos para o comércio, sendo escalonada de modo a atender a demanda. O mercado alvo será o próprio município de Matão, cidade com população de 80.222 mil habitantes, conforme dados do censo 2010.

A análise do investimento se dará com recursos do PRONAF, na modalidade Mais alimentos, sendo tomado o valor de R\$ 80.000,00 com taxa de juros de 2% a.a., carência de 3 anos e pagamento anual de 10 anos. O será utilizado na implantação do sistema de hidroponia para cultivo de alfaces das variedades americana, mimosa e crespa em ambiente protegido, correspondente a uma área de seis estufas com total de 1400m<sup>2</sup> (Tabela 1).

A viabilidade econômico-financeira do projeto é um meio pelo qual se pretende caracterizar o empreendimento capaz de proporcionar lucro aos investidores no final do negócio, podendo ser avaliada pela TIR. Se a TIR é maior do que a Taxa mínima de atratividade - TMA menor taxa de juros obtível quando recursos de terceiros são aplicados (Clemente, 1998).

Assim, os métodos utilizados para análise econômica e financeira deste trabalho foram: o Valor Presente Líquido (VPL) que é uma técnica de orçamento e o seu valor é obtido pela subtração do valor inicial de um projeto, do valor presente dos fluxos de entrada de caixa, descontados a uma taxa igual ao custo do capital da empresa (Gitman, 2004); a Taxa Interna de Retorno - TIR que corresponde a taxa de juros que iguala, em determinado momento do tempo, ao valor presente das entradas (recebimentos) com o das saídas (pagamentos) previstas de caixa (Pereira; Almeida, 2010), ou seja, enquanto o valor da TIR for maior que o valor do custo de capital (K), o projeto pode ser aceito. Por último utilizou-se a medida do Payback descontado, o qual consiste no retorno do investimento inicial medido no tempo, sendo equivalente ao *Payback* simples.

Tabela 1. Sistema de Hidroponia com estufas

DESCRIÇÃO DE ITENS – UNIDADES	Valor total (R\$)
Plástico estufa UV 9x55x0,120MM - 1400 m <sup>2</sup>	3.740,00
Reservatório de água 2500 L - 3 und.	576,40
Reservatório de água 1500 L - 1 und.	3.212,00
Estrutura aérea da estufa - 6 und.	24.110,31
Sistema de cabeamento completo - 1 und.	1.312,09
Tela polysombra 50% 4m largura - 150 metros comprimento	1.788,60
Planta hidr. alimentação/drenagem de bancadas e abastecimento - 6 und.	8.186,61
Perfil TP 58 - Comprimento 7,50m com furos 10 cm - 96 und.	1.861,20
Perfil R80 FrisoTP 58 - Comprimento 7,50m com furos 25 cm - 540 und.	17.775,45
Tampão para perfil TP 58 - 48 und.	42,77
Perfil de recolhimento 24 encaixes TP58 - Comprimento 1,95m - 2 und.	62,21
Tampão para perfil R80 Friso - 270 und.	475,20
Perfil de recolhimento 9 encaixes R80 Friso - Comprimento 1,95m - 22 und.	684,26
Perfil de recolhimento 6 encaixes R80 Friso - Comprimento 1,55m - 12und.	296,67
Sistema injetor - 318 und.	699,60
Perfil de bancada - Comprimento 1,90m - 274 und.	2.347,91
Perfil de bancada - Comprimento 1,50m - 132 und.	892,98
Pé de bancada – 812m	4.394,54
Peagmetro Digital PH 200HM - 1 und.	310,20
Condutivimetro digital COM-100 - und.	231,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 80.000,00</b>

Os cálculos foram realizados com ferramentas disponibilizadas no Excel.

## Resultados e Discussão

### *Recursos do financiamento PRONAF e dados do fluxo de caixa do projeto*

A primeira parcela gerada pelo financiamento teve o valor equivalente de R\$ 12.371,00 (doze mil trezentos e setenta e um reais) e a última no valor de R\$ 13.931,00 (Tabela 2).

Considerando a carência de três anos para iniciar o pagamento, o financiamento é composto por 7 parcelas, iniciando-se a primeira parcela no ano 4 e a última foi calculada para o ano 10.

Para a TMA do projeto estabelecido em 7%, devido sua composição de encargo financeiro do financiamento de 2% a.a. e 5% correspondente a dois itens importantes: o custo de oportunidade e os riscos do negócio.

Tabela 2 – Cálculo das parcelas do financiamento PRONAF em reais (R\$)

Ano	Principal	Juros sobre Parcela	Parcela	Juros Saldo Devedor	Saldo devedor - Cálculo Parcela	Saldo Devedor
0	-	-	-	-	80.000	80.000
1	-	-	-	1.600	81.600	81.600
2	-	-	-	1.632	83.232	83.232
3	-	-	-	1.665	84.897	84.897
4	11.429	942	12.371	1.698	74.224	86.595
5	11.429	1.189	12.618	1.484	63.090	75.708
6	11.429	1.442	12.870	1.262	51.482	64.352
7	11.429	1.699	13.128	1.030	39.384	52.511
8	11.429	1.962	13.390	788	26.781	40.171
9	11.429	2.230	13.658	536	13.658	27.316
10	11.429	2.503	13.931	273	-	13.931
<b>TOTAL</b>	<b>80.000</b>	<b>11.967</b>	<b>91.967</b>			<b>-</b>

É importante salientar que apesar dos custos explícitos estarem destacados no fluxo do projeto, ainda incidem os custos implícitos, aqueles que não envolvem diretamente um desembolso, mas que não podem ser desconsiderados, tais como: área utilizada, tempo do agricultor, entre outros que integram o custo de oportunidade. Além do custo de oportunidade, os riscos do negócio envolvem problemas comerciais, perdas, inadimplência e outros. Apesar de saber que o valor de venda dos pés da alface não se mantém igual ao longo de 10 anos, foi estabelecido um valor padrão de R\$ 0,79 (setenta e nove centavos) para a planilha do projeto, considerando a oscilação de mercado e de clientes (atacado e varejo), pois o valor é diferenciado na venda para estes clientes, tendo o período 1 receita arredondada de R\$ 65.790,00 referente a 5482 pés.

O valor residual do projeto tem uma perpetuidade com crescimento de 3% a.a, a partir do terceiro período e taxa de desconto 7% a.a, resultando em R\$ 794.237,00. Houve uma previsão de reinvestimento no projeto de R\$ 12.000,00 (doze mil reais) a cada três anos, com recursos próprios, considerando-se a vida útil de 03 anos para o plástico das estufas e as manutenções de todo sistema de hidroponia. Assim, o fluxo de caixa deste projeto contempla as despesas relacionadas com o custo de produção em 50% da receita, bem como 10% dos correspondentes a despesas, tais como, combustível, telefone e outras despesas financeiras resultantes dos valores das parcelas anuais do empréstimo PRONAF.

Este projeto não contempla um item específico de depreciação, pois foi considerado o valor de R\$ 12.000,00 (doze mil reais) para reinvestimento no projeto, como acima exposto, prevendo substituição do plástico da estufa, reparos e trocas de peças do sistema de hidroponia, manutenção do veículo utilizado para o transporte e distribuição da produção.

A mão de obra utilizada no processo produtivo e distribuição na sua maior parte é familiar, porém conta com 01 trabalhador registrado para ajudar no manejo e produção da cultura. No fluxo de caixa foi considerado a Contribuição ao Fundo de Assistência ao Trabalhador Rural, conhecida como FUNRURAL, que possui uma alíquota de 2,30% descontados da receita total no instante da venda do produto. A Tabela 3, demonstra a totalidade do fluxo de caixa do projeto.

#### Análise VPL

Este índice, quando apurado apresentou valor de R\$ 101.862,76, demonstrando-se superior a zero, logo, o projeto é viável, podendo ser aceito pelo responsável quanto ao poder de decisão sobre o projeto (Figura 1).

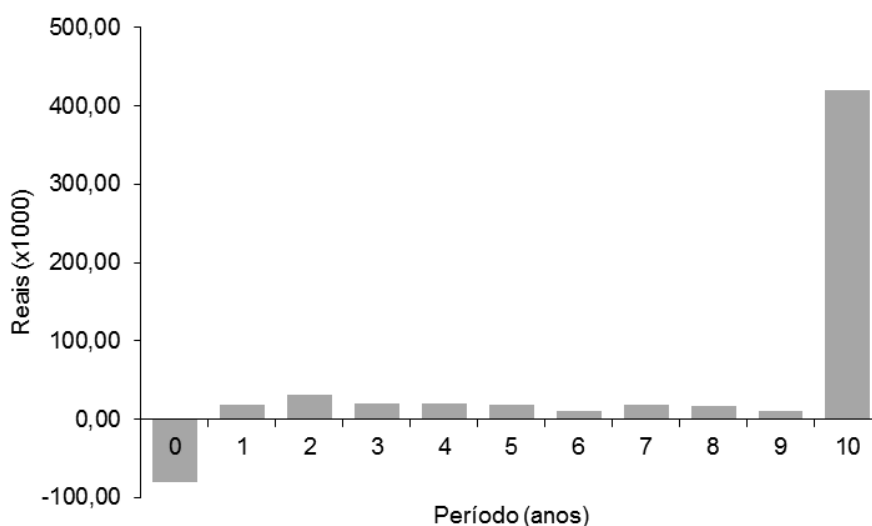


Figura 1. Valor presente líquido, em reais, da instalação do sistema de hidroponia com recursos PRONAF, utilizando a TMA de 7% a.a

Tabela 3. Estrutura do fluxo de caixa da instalação de um sistema de hidroponia com recursos PRONAF

ANO PERÍODO	2014 0	2015 1	2016 2	2017 3	2018 4	2019 5	2020 6	2021 7	2022 8	2023 9	2024 10	TOTAL
Qte. pés saudáveis produzidos (aptos - venda)		65.790	103.870	106.987	110.196	113.502	116.907	120.414	124.027	127.748	131.580	
Taxa de crescimento			57,88%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	
Valor de venda por pé		0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
Receita Bruta		51.974	82.058	84.519	87.055	89.667	92.357	95.127	97.981	100.921	103.948	<b>885.607</b>
( - ) Impostos		-1.195	-1.887	-1.944	-2.002	-2.062	-2.124	-2.188	-2.254	-2.321	-2.391	<b>-20.369</b>
Receita Líquida		50.779	80.170	82.575	85.053	87.604	90.232	92.939	95.728	98.599	101.557	<b>865.238</b>
( - ) Custos de produção		-25.389	-36.077	-37.159	-38.274	-39.422	-40.605	-41.823	-43.077	-44.370	-45.701	<b>-391.896</b>
Resultado Bruto		25.389	44.094	45.416	46.779	48.182	49.628	51.117	52.650	54.230	55.857	<b>473.342</b>
( - ) Despesas		-5.078	-8.017	-8.258	-8.505	-8.760	-9.023	-9.294	-9.573	-9.860	-10.156	<b>-86.524</b>
( - ) Despesas Financeiras		0	0	0	-12.371	-12.618	-12.870	-13.128	-13.390	-13.658	-13.931	<b>-91.967</b>
Resultado Líquido		20.311	36.077	37.159	25.903	26.804	27.734	28.695	29.687	30.712	31.769	<b>294.851</b>
( - ) Investimentos	-80.000			-12.000			-12.000			-12.000		<b>-116.000</b>
<b>Geração líquida de caixa</b>	<b>-80.000</b>	<b>20.311</b>	<b>36.077</b>	<b>25.159</b>	<b>25.903</b>	<b>26.804</b>	<b>15.734</b>	<b>28.695</b>	<b>29.687</b>	<b>18.712</b>	<b>31.769</b>	
<b>VALOR RESIDUAL (PERPETUIDADE COM CRESCIMENTO ANUAL DE 3% A.A. E TAXA DE DESCONTO DE 7% A.A.)</b>												<b>794.237</b>
<b>Geração líquida de caixa total</b>	<b>-80.000</b>	<b>20.311</b>	<b>36.077</b>	<b>25.159</b>	<b>25.903</b>	<b>26.804</b>	<b>15.734</b>	<b>28.695</b>	<b>29.687</b>	<b>18.712</b>	<b>826.006</b>	
<b>Geração líq. de caixa a VP</b>	<b>-80.000</b>	<b>18.983</b>	<b>31.511</b>	<b>20.537</b>	<b>19.761</b>	<b>19.111</b>	<b>10.484</b>	<b>17.870</b>	<b>17.278</b>	<b>10.178</b>	<b>419.900</b>	<b>505.612</b>
<b>Geração líq. cx. acum. VP</b>	<b>-80.000</b>	<b>-61.017</b>	<b>-29.507</b>	<b>-8.969</b>	<b>10.792</b>	<b>29.903</b>	<b>40.387</b>	<b>58.257</b>	<b>75.535</b>	<b>85.713</b>	<b>505.612</b>	

### *Análise Payback descontado*

Esta variável permitiu a observação do tempo necessário para o retorno do investimento, sendo revelado o prazo de quatro anos, considerando toda estrutura do fluxo de caixa (Figura 4). O projeto tem total condição de ser considerado viável, pois em curto espaço de tempo foi capaz de retornar o investimento, bem como um ganho acima do investimento.

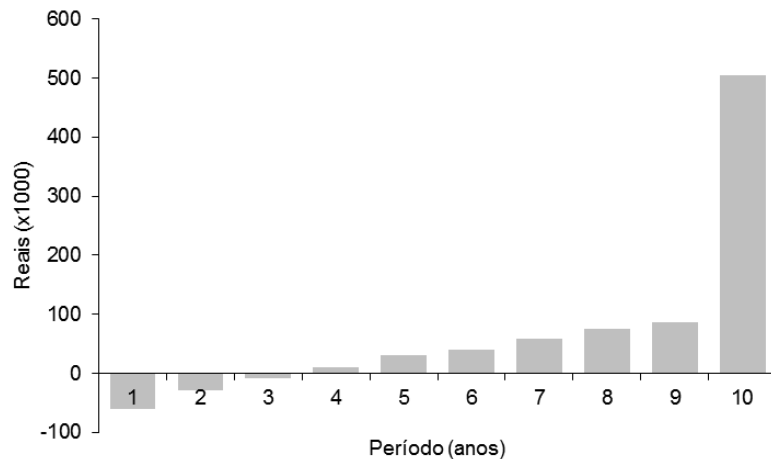


Figura 2- Payback descontado, em reais, da instalação do sistema de hidroponia com recursos PRONAF

### *Análise TIR*

No que tange ao cálculo da TIR do projeto, este apresentou uma rentabilidade de 30,1% a.a., portanto muito maior que a base de comparação de 7% atribuída como mínimo para o projeto. Desta forma, a decisão para aceitação do projeto está respaldada pela larga superação da TMA apresentada na TIR. A hidroponia é um investimento viável na agricultura familiar, uma vez que, é considerado um investimento rápido e com uma boa taxa de retorno, representando uma forma eficaz de investimento no meio rural (Dal'sotto; 2013).

### **Conclusões**

Devido aos altos índices obtidos neste estudo, como Taxa Interna de Retorno de 30,1% a.a. e Valor presente líquido de R\$ 101.862,76, o projeto para instalação do sistema de hidroponia NFT em cultivo protegido no município de Matão/SP foi considerável viável, sendo efetivamente um investimento rápido e com uma boa taxa de retorno, tornando-se uma boa alternativa de investimento no meio rural.



## Referências

BRASIL. Lei Federal nº. 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm)>. Acesso em: 05 out. 2014.

Clemente, A. 1998. Projetos empresariais e públicos. São Paulo: Atlas.

Dal'sotto, T. C. 2013. Estudo de Viabilidade Econômica para Implantação de um Sistema de Cultivo Hidropônico em uma Propriedade Rural no Oeste Do Paraná. 2013. 65 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Campus Medianeira.

Gitman, L. J. 2004. Princípios de Administração Financeira. 10. Ed. São Paulo: Pearson Addisson Wesley, 2004.

Pereira, W. A.; Almeida, L. S. 2010. Método manual para cálculo da taxa interna de retorno. Disponível em: <<http://www.faculdadeobjetivo.com.br/arquivos/MetodoManual.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2014.