



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS CURITIBANOS  
CURSO DE CIÊNCIAS RURAIS**

**LUCIANE TEIXEIRA STANCK**

**CRESCIMENTO, DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DE LINHAÇA  
MARROM E DOURADA NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DE  
CURITIBANOS- SC**

**CURITIBANOS**

**Junho/2015**

Luciane Teixeira Stanck

Crescimento, desenvolvimento e produtividade de linhaça marrom e dourada nas condições edafoclimáticas de Curitiba - SC

Projeto apresentado como exigência da disciplina Projetos em Ciências Rurais, do curso de Ciências Rurais, ministrado pelos professores Antônio Lunardi Neto e Joni Stolberg, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leosane Cristina Bosco.

CURITIBANOS

Junho/2015

## RESUMO

O perfil do crescimento e desenvolvimento de linhaça para a região de Curitibanos não é conhecido, porém a região é propícia para que se tenha uma produtividade aproximada a outras regiões produtoras, pois ela necessita de baixas temperaturas para que ocorra a floração. O Sul do Brasil tem potencialidades edafoclimáticas para o cultivo de linhaça, no entanto faltam estudos básicos para caracterizar o crescimento e desenvolvimento dessa cultura. A linhaça possui diversas utilidades tanto no setor agrícola quanto nas indústrias alimentícias, de roupas e biodiesel. O objetivo deste projeto de pesquisa será caracterizar o crescimento, desenvolvimento e a produtividade de linhaça nas condições edafoclimáticas de Curitibanos, SC. O experimento será desenvolvido na área experimental da UFSC/Curitibanos. Serão utilizadas duas variedades de linhaça, uma marrom e outra dourada, e também a cultivar Caburé INTA oriunda da Argentina de coloração marrom, em 3 épocas de semeadura (maio, junho e julho). O delineamento experimental será em blocos casualizados com 4 repetições. Nas linhas centrais de cada unidade experimental serão marcadas cinco plantas para avaliações fenométricas e fenológicas. A exigência térmica da linhaça será calculada empregando-se o somatório de graus-dia desde a emergência até a colheita, bem como para cada um dos estádios, considerando-se a temperatura base de 4,8 °C. O ponto de colheita será considerado em três momentos: quando 80%, 90% e 100% das cápsulas das plantas apresentarem coloração marrom. A produtividade da linhaça será avaliada após a colheita em dez plantas de cada unidade experimental através da contagem de número de cápsulas por planta, do número de sementes por cápsula e da massa de mil sementes. Após a avaliação dos componentes de produtividade e do crescimento e desenvolvimento da linhaça nas diferentes épocas de semeadura, espera-se indicar a melhor época e definir o ponto ideal de colheita para linhaça nas condições edafoclimáticas de Curitibanos, SC. Através dos estudos realizados pretende-se incentivar o cultivo da linhaça na região de modo a incrementar a renda para os agricultores no período de inverno.

**Palavras chaves:** Condições edafoclimáticas, linhaça, Curitibanos-SC.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	1
2.	JUSTIFICATIVA.....	2
3.	REVISÃO DE LITERATURA .....	2
3.1.	Origem da linhaça .....	2
3.2.	Utilidades e Benefícios da linhaça .....	3
3.3.	Cultivo da linhaça.....	4
4.	HIPÓTESE .....	7
5.	OBJETIVOS .....	7
5.2.	Geral.....	7
5.2.	Específicos .....	7
6.	METODOLOGIA .....	7
6.1.	Delineamento Experimental.....	8
6.2.	Análises fenométricas .....	9
6.3.	Análises fenológicas.....	9
6.4.	Produtividade e seus componentes.....	10
6.5.	Colheita .....	10
7.	RESULTADOS ESPERADOS .....	10
8.	CRONOGRAMA .....	11
9.	ORÇAMENTO .....	12
10.	REFERÊNCIAS .....	13

## 1. INTRODUÇÃO

A região sul do Brasil tem potencial produtivo para o cultivo de linhaça, pois essa cultura necessita de temperaturas baixas para que ocorra a floração, no entanto estudos científicos ainda são muito restritos (BASSEGIO et al., 2012). A introdução da linhaça nos atuais sistemas agrícolas é fundamental para a diversificação de produtos e alimentos, além disso, é uma forma de rotação de culturas, melhorando assim, as condições da agricultura em nível de pequenas e médias propriedades rurais.

A linhaça é a semente produzida pelo linho (*Linum usitatissimum L.*) e pertence à família das Lináceas (COSMO et al., 2014). Pode ser cultivada em regiões de clima quente e frio, sendo do grupo das oleaginosas (PARIZOTO et al., 2013). A linhaça pode ser utilizada como matéria prima na produção de óleo e farelo, por possuir alto teor de óleo (38%), fibras e proteínas (20-25%). Além disso, também pode ser utilizada na produção de bicompostíveis (BASSEGIO et al., 2012). Nas indústrias, é muito utilizada como componente secante de tintas, vernizes, corantes e linóleos (OLIVEIRA et al., 2012).

Há dois tipos de linhaça, a dourada e a marrom, na qual a cor é determinada pela quantidade de pigmentos no revestimento externo da semente, essa quantidade é determinada por fatores ambientais e genéticos (BARROSO et al., 2014). Elas quase não diferem em sua composição, porém há diferença em relação à região de cultivo. A linhaça dourada é cultivada em regiões frias, como o Canadá e o norte dos Estados Unidos e a marrom é cultivada em regiões de clima úmido e quente, como o Brasil (CUPERSMID et al., 2012).

Analisar o crescimento e o desenvolvimento das plantas proporciona informações dos diferentes estádios fenológicos e também de padrões de crescimento, tornando possível avaliar o desempenho dessas plantas na presença de fatores ecológicos e na ação do ambiente (CARVALHO et al., 2005).

**PROBLEMA:** Qual é o perfil do crescimento, desenvolvimento e produtividade da linhaça marrom e dourada nas condições edafoclimáticas de Curitiba?

## **2. JUSTIFICATIVA**

A linhaça possui diversas utilidades tanto no setor agrícola quanto nas indústrias alimentícias, de roupas e biodiesel. A produção de linhaça é uma alternativa de renda para os produtores por ser rústica, ter custo de produção relativamente baixo, ser utilizada como rotação de cultura e possuir alto valor agregado. Segundo o depoimento do Sr. Antônio Terne em Giruá, noroeste gaúcho: “A cultura da linhaça oferece rentabilidade favorável e é opção de rotação de cultura para o trigo. Normalmente, em condições normais, o trigo produz melhor onde no ano anterior era cultivada a linhaça e o custo de produção também é baixo, são cerca de R\$ 200,00 por hectare plantado, sendo que a saca de 60 kg foi comercializada por R\$ 85,00” (RURAL, 2013). De acordo com o INTA (2014), o baixo custo de produção e versatilidade da linhaça para substituir o trigo na sucessão com soja, tornou a cultura uma alternativa de cultivo de inverno muito interessante para diferentes áreas agrícolas na Argentina.

A caracterização do crescimento e desenvolvimento da linhaça na microrregião de Curitiba é de suma importância para a diversificação do setor agrícola e para a agricultura familiar. Verifica-se que no Sul do Brasil existem potencialidades edafoclimáticas para o cultivo de linhaça. De acordo com o IBGE (2010), quase 100% da produção de linhaça do país está localizada no Rio Grande do Sul, onde são cultivados 16 mil hectares com um rendimento médio de 16 sacas de 60 kg por hectare. Diante desse cenário e da falta de estudos referentes ao cultivo da linhaça no Brasil, verifica-se a necessidade de desenvolver trabalhos científicos que forneçam suporte para a expansão do cultivo no Sul do Brasil, de modo a incrementar as opções de rotação de cultura e de renda aos agricultores.

## **3. REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1. Origem da linhaça**

A linhaça é originária da Ásia, mas há relatos da semente de linhaça há 5.000 anos a.C, na Mesopotâmia. Nos dias atuais o seu consumo é bem comum na América do Norte e em países europeus (OLIVEIRA et al., 2012). Mesmo tendo origem no continente asiático, a linhaça se espalhou por todo o mundo, e nos dias de hoje é consumida em países da América do Norte e também em países Europeus e na América do Sul (SCHUMANN, 2012).

A semente de linhaça é obtida a partir do linho (*Linum usitatissimum L.*), uma espécie herbácea, pertencente à família *Linaceae* e apresenta sementes oleaginosas. Ela é uma das

plantas mais antigas domesticadas pelo homem, utilizada popularmente como medicamento e hoje conhecida principalmente pelo óleo (BRAGA; MEDONÇA, 2010).

A linhaça possui folhas alternas, acinzentado verdes, lanceoladas delgadas, 2 a 4 cm de comprimento e 3 mm de largura. As flores são azul brilhante ou branco, 1,5 a 2,0 cm de diâmetro, com cinco pétalas. O fruto é uma cápsula com 5-9 cm de diâmetro, contendo diversas sementes de cor marrom brilhante ou sementes douradas. As sementes são de 4 a 7 mm de comprimento e tornam-se pegajosas quando molhadas. A cor das sementes depende da variedade (JACOBSZ; VAN DER MERWE, 2012).

Ainda Segundo Jacobsz e Van Der Merwe (2012) a linhaça é uma das poucas espécies de plantas capazes de produzir flores verdadeiramente azuis. A planta da linhaça tem uma raiz principal ramificada que pode estender-se a uma profundidade de 1 m, com raízes laterais que se estendem até 30 cm.

Segundo Braga e Medonça (2010), a linhaça apresenta duas tonalidades de cores conhecidas como: marrom-avermelhada e dourada. A coloração da semente é determinada pela quantidade de pigmentos no revestimento da semente, essa quantidade varia de acordo com fatores genéticos e com as condições climáticas na região de cultivo. A linhaça dourada é cultivada em regiões frias, como a Europa, mas também pode ser encontrada no Brasil, sendo cultivada de forma orgânica. No entanto, a linhaça marrom é plantada com uso de agrotóxicos em regiões de clima úmido e quente, como o Brasil.

### **3.2. Utilidades e Benefícios da linhaça**

A linhaça é um grão oleaginoso, de cor amarelo dourado ou marrom. O grão pode ser consumido *in natura*, inteiro ou moído, também pode ser utilizado como ingrediente na preparação de produtos de panificação, sobremesas e produtos cárneos. Além disso, pode dar origem a outros produtos, como farelo, goma e óleo (MARQUES, 2008). No Brasil o principal destino da linhaça é na indústria, na qual utilizam como componente de secante de tintas, vernizes, corantes e linóleos. Também existem estudos para o uso da linhaça na produção de biodiesel/biolubrificante. (OLIVEIRA et al., 2012). De acordo com Cosmo et al. (2014) a linhaça também é utilizada na produção de sabões, borrachas sintéticas, calafetação, proteção de madeiras, massa para vidro, cosméticos, entre outros, além de ser empregada na produção de produtos alimentícios e rações animais.

A linhaça possui cerca de 20% a 25% de proteínas, 30% a 40% de gordura e 20% a 28% de fibras dietéticas totais. Seus principais minerais são potássio, fósforo, magnésio, cálcio e enxofre (PETRY et al., 2011). O óleo extraído da linhaça é rico em ômega 3, ômega 6 e ômega 9

(OLIVEIRA et al., 2012). As duas variedades de linhaça (dourada e marrom) basicamente não se diferem em relação à composição química (**Tabela 1**).

**Tabela 1.** Comparação dos níveis de ácidos graxos nas variedades da linhaça marrom e dourada.

<b>Constituinte</b>	<b>Linhaça marrom (g/100g)</b>	<b>Linhaça dourada (g/100g)</b>
Ácidos graxos saturados	8,7	9,0
Ácidos graxos monoinsaturados	18,0	23,5
Ácido alfa-linolenico (omega3)	58,2	50,9
Ácido linoleico (omega-6)	14,6	15,8

**Fonte:** (BRAGA; MEDONÇA, 2010).

Atualmente, a linhaça vem sendo muito utilizada para diminuir os riscos de doenças cardiovasculares, pois atua sobre a colesterolemia, a glicemia e a manutenção do peso corporal. Além disso, a linhaça ingerida em pequenas quantidades durante o dia reduz o risco de câncer e diabetes (COUTO; WICHMANN, 2011). Na indústria farmacológica pode prevenir o câncer a partir do alto teor de ácido linolênico já que seu óleo vem sendo conhecido como propriedade anticarcinogênica; pode diminuir o mau colesterol prevenindo doenças cardiovasculares, reduz a pressão alta, o diabetes e a obesidade. Além disso, atua em outras propriedades medicinais e melhora a capacidade visual (COSMO et al., 2014).

### **3.3. Cultivo da linhaça**

Cultivares de linhaça desenvolve-se bem em condições moderadamente frias, no entanto, cultivares de fibra de linho crescem melhor em climas frios e úmidos. Seu cultivo distribui-se, normalmente, em regiões de baixas altitudes, podendo ser cultivadas a 770 m de altitude. A linhaça pode ser cultivada em condições irrigadas e de sequeiro. Em regime de sequeiro, a linhaça precisa 450-750 mm de chuva distribuída uniformemente durante o ciclo total (JACOBSZ; VAN DER MERWE, 2012). Quanto às necessidades térmicas da cultura Casa et al. (1999) descreve que a temperatura basal inferior para o crescimento e desenvolvimento das plantas é de 4,8 °C.

A linhaça é cultivada no Canadá, nos Estados Unidos, na Argentina, na Rússia, e na Ucrânia. A produção mundial de óleo é de 2,3 a 2,5 milhões de toneladas ao ano. O Canadá é o principal produtor do óleo da linhaça, sendo que na América do Sul o maior produtor é a Argentina, com 80 toneladas/ano. O Brasil é responsável por uma produção de 21 toneladas/ano

(MOURA, 2008). Segundo Couto e Wichmann (2011) o Rio Grande do Sul é um dos maiores produtores da semente no Brasil, tornando-se esta mais acessível quanto à disponibilidade e custo. Segundo Oliveira et al. (2012) a produtividade média de linhaça é de 1,5 tonelada por hectare.

A linhaça é uma espécie onde as exigências nutricionais não são tão elevadas, requerendo menores doses de fertilizantes minerais e também possui risco reduzido de perdas em função de problemas ambientais, relacionados a mudanças climáticas. A cultura de linhaça não precisa de maquinário específico para realizar o plantio e colheita, podendo ser utilizados os mesmos equipamentos do cultivo de cereais de inverno (CASA et al., 1999). A cultura da linhaça é uma alternativa de renda por ser rústica e ter custo de produção relativamente baixo (PARIZOTO et al., 2013).

De acordo com Jacobsz e Van Der Merwe (2012), a linhaça pode ser cultivada nos mesmos tipos de solo que são adequados para o trigo. Os melhores solos, além de o tipo aluvial, são os profundos que contêm uma grande parte da matéria orgânica e têm um pH variando entre 5 e 7. Segundo Schumann (2012) quando a linhaça é cultivada da forma não orgânica, necessita de menor quantidade de fertilizantes (máximo 150 kg/hectare) em comparação com o trigo (cerca de 800 kg/hectare) e a soja (cerca de 300 kg/hectare).

As práticas de manejo e tratos culturais na linhaça são mínimos, por isso é usada na rotação de culturas com objetivo de recuperar desgastes físicos, químicos e biológicos do solo (SOARES et al., 2009). A linhaça é cultivada principalmente a partir de sementes e raramente por propagação vegetativa. Por causa de seu pequeno tamanho, no plantio ela necessita de um solo úmido, e deve-se evitar a semeadura mais profunda que 5 cm. Geralmente na semeadura utiliza-se em torno de 50 kg/ha de semente (JACOBSZ; VAN DER MERWE, 2012).

Segundo Antonelli et al. (2013) a cultura da linhaça responde bem à adubação nitrogenada como doses variando ao redor de 30-40 kg ha<sup>-1</sup>. No trabalho realizado demonstrou ter efeito positivo nas variáveis altura de planta, massa seca da parte aérea, massa fresca da parte aérea e número de cápsulas.

A semeadura, a escolha adequada do arranjo de plantas, seja a lanço ou em linha e também a densidade podem afetar o potencial produtivo da linhaça. A população de plantas recomendada em nível mundial varia de 250 a 400 plantas por metro quadrado. Quando o objetivo é a produção de fibra, são utilizadas populações maiores, e quando é a produção de sementes as populações são menores. No Brasil a densidade de plantio recomendada é de 120 plantas por metro quadrado quando o objetivo é a produção de fibras e para aumentar a

produção de sementes são recomendadas 90 plantas por metro quadrado (BASSEGIO et al., 2012).

Dados obtidos por Rossi et al. (2014) demonstraram que em plantas de linhaça pouco adensadas, inferior a 99 plantas/m<sup>2</sup>, houve diminuição da produtividade, porém quando cultivadas em sistema de linhas espaçadas a 0,45 m, apresentaram o melhor rendimento em grãos, na maioria dos sistemas analisados.

Em relação à época de semeadura da linhaça existem muitas controvérsias, pois de acordo com Moura (2008), Soares et al. (2009) e Marques (2008) a semeadura da linhaça ocorre nos meses de maio e junho e a colheita nos meses de novembro, dezembro e janeiro. Para Trucom (2006) a semeadura ocorre nos meses de abril a junho e a colheita nos meses de novembro a dezembro. Segundo Oliveira et al. (2012) a semeadura ocorre em junho e a colheita no mês de outubro ou começo de novembro. Para Rossi et al. (2014) a semeadura ocorre nos meses de maio e junho e a colheita entre outubro e dezembro. E de acordo com Jacobsz e Van Der Merwe (2012) a partir de meados de maio a meados de junho, após as primeiras chuvas de inverno.

A data de semeadura adequada é muito importante, pois garante uma boa germinação da semente, bem como o aparecimento oportuno de mudas e o desenvolvimento ideal do sistema radicular. Além disso, permite sobrepor os períodos críticos para a produção de óleo e seus componentes com o momento da estação de crescimento, onde mais recursos ambientais estão disponíveis (BALALIC et al. 2012 apud SAGHAYESH; MOGHADDAM; MEHDIZADEH, 2014).

O crescimento das plantas está relacionado a mudanças de tamanho e/ou massa. Em relação ao tamanho são avaliadas medidas como: altura e diâmetro de caule e área das folhas. E para massa obtêm-se a produção de matéria seca e fresca colhendo-se as plantas e anotando seu peso. O desenvolvimento se refere ao conjunto de mudanças, desde a germinação da semente, passando pela maturação e florescimento e, finalmente, chegando à senescência (PEIXOTO; PEIXOTO, 2004).

Em trabalho realizado no Semi-árido do Irã foi analisado o efeito de diferentes épocas de semeadura no crescimento e desenvolvimento da linhaça. O resultado obtido foi que as plantas semeadas em 03 de março encontraram condições ambientais favoráveis, pois teve um elevado rendimento econômico em comparação com outras épocas de semeadura. A época de semeadura não houve diferença em relação à peso de mil sementes e porcentagem de óleo, mas diferenciou as características morfológicas da linhaça (SAGHAYESH; MOGHADDAM; MEHDIZADEH, 2014).

#### **4. HIPÓTESE**

- a) O crescimento e desenvolvimento das duas variedades de linhaça são semelhantes, e o ponto de colheita e a produtividade diferem entre as variedades.
- b) A linhaça cresce e se desenvolve plenamente nas condições edafoclimáticas de Curitiba, alcançando produtividade semelhante a outras regiões produtoras.

#### **5. OBJETIVOS**

##### **5.2. Geral**

Caracterizar o crescimento, desenvolvimento e a produtividade de linhaça nas condições edafoclimáticas de Curitiba, SC.

##### **5.2. Específicos**

- a) Caracterizar estatura, perfilhamento, número de folhas e emissão foliar de plantas de linhaça marrom e dourada em diferentes épocas de semeadura;
- b) Analisar e caracterizar a fenologia da linhaça marrom e dourada, de modo a definir a duração do período vegetativo e reprodutivo;
- c) Definir a época de semeadura mais adequada para a linhaça marrom e dourada nas condições edafoclimáticas de Curitiba.
- d) Determinar o ponto ideal de colheita para linhaça marrom e dourada;
- e) Determinar a produtividade da linhaça marrom e dourada cultivada em diferentes épocas de semeadura.

#### **6. METODOLOGIA**

O experimento será conduzido na área experimental da Universidade Federal de Santa Catarina/Campus Curitiba, localizado no município de Curitiba, distante aproximadamente 340 km da capital Florianópolis, região do Planalto Catarinense do estado de Santa Catarina (SC), durante os ciclos produtivos de 2016 e 2017. As coordenadas geográficas aproximadas da área experimental são latitude 27° 16' 25" S e longitude 50° 30' 12" W, altitude 993 m. O clima da região é do tipo Cfb subtropical úmido com verões amenos, sendo a precipitação média anual em torno de 1.480 mm, apresentando temperatura máxima média de 22,0 °C, mínima média de 12,4 °C (EMBRAPA, 2011).

Serão utilizadas duas variedades de linhaça, uma marrom e outra dourada, obtidas de uma cooperativa do Paraná e da Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), respectivamente. E também a cultivar Caburé INTA oriunda da Argentina de coloração marrom.

A semeadura será realizada em 3 épocas diferentes distribuídas nos meses de maio, junho e julho. As capinas ao redor das plantas, serão realizadas sempre que necessárias. A partir da análise de solo, será efetuada a adubação de base e correção da acidez, de acordo com o “Manual de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina” (SBCS, 2004). O controle fitossanitário será realizado quando necessário.

### 6.1. Delineamento Experimental

O delineamento experimental será em blocos casualizados com 4 repetições. Cada bloco será composto por dois tratamentos: linhaça (variedade marrom, dourada e cultivar Caburé INTA) e época de semeadura, como representado na **tabela 2**.

**Tabela 2:** Tratamentos: linhaça (variedade marrom, dourada e cultivar Caburé INTA) e época de semeadura em blocos casualizados com 4 repetições.

CULTIVAR CABURÉ INTA			LINHAÇA MARROM			LINHAÇA DOURADA		
Época 1	Época 2	Época 3	Época 1	Época 2	Época 3	Época 1	Época 2	Época 3
R1 	R1 	R1 	R1 	R1 	R1 	R1 	R1 	R1 
R2 	R2 	R2 	R2 	R2 	R2 	R2 	R2 	R2 
R3 	R3 	R3 	R3 	R3 	R3 	R3 	R3 	R3 
R4 	R4 	R4 	R4 	R4 	R4 	R4 	R4 	R4 

Cada unidade experimental será composta por linhas com espaçamento de 2 cm entre plantas e 34 cm entre linhas.

Nas linhas centrais de cada unidade experimental serão marcadas cinco plantas para avaliações fenométricas e fenológicas.

As análises estatísticas serão realizadas a partir de linguagem de programação R. Serão aplicados os testes de normalidade e de homogeneidade de variância aos dados e quando necessárias serão feitas as devidas transformações. A análise de variância levará em consideração o teste F para identificar diferenças estatísticas entre os tratamentos ao nível de 5% de probabilidade de erro.

### **6.2. Análises fenométricas**

Em cada planta marcada nos diferentes tratamentos será realizada, semanalmente, a contagem do número de folhas da haste principal e medida a estatura de plantas com régua graduada em cm. Em intervalos de 20 dias serão realizadas análises destrutivas para determinação da massa seca total, de folhas, hastes e raízes.

### **6.3. Análises fenológicas**

Os estádios fenológicos correspondentes à fase vegetativa e reprodutiva da linhaça serão acompanhados semanalmente nas três épocas de semeadura. Na fase vegetativa será acompanhado o desenvolvimento de cada folha a partir da emergência das plantas e o aparecimento de hastes secundárias. Na fase reprodutiva serão identificados os estádios de aparecimento de botões florais, início e final da floração, início e final da formação de cápsulas, maturação fisiológica e colheita das cápsulas. Cada estágio será considerado para todas as variedades e cultivares de linhaça do experimento, sendo anotada a sua data de ocorrência. O dia da emergência será considerado quando 50% das plântulas de cada parcela estiverem acima do nível do solo. A contagem do número de plantas emergidas será feita diariamente até obter-se número constante de plantas emergidas. Após a emergência, cinco plantas de linhaça, de cada parcela serão selecionadas ao acaso e marcadas. Nessas plantas serão determinados os estádios vegetativos e reprodutivos da linhaça. O estágio de maturação fisiológica, segundo Jacobsz e Van Der Merwe (2012) será considerado quando 75% das cápsulas ficarem na coloração marrom.

Para a determinação da duração total do ciclo de desenvolvimento da linhaça e para cada fase de desenvolvimento será realizada a contagem a partir de dias do calendário civil e também em termos de soma térmica, de modo a caracterizar a duração do ciclo e das fases fenológicas em dias e em graus-dia. A soma térmica diária será calculada a partir da diferença entre temperatura média do ar obtida em estação meteorológica automática instalada próxima ao

experimento e a temperatura basal inferior da cultura, 4,8°C (CASA et al., 1999). A soma térmica acumulada será calculada pelo acúmulo térmico diário do ciclo total e de cada fase.

#### **6.4. Produtividade e seus componentes**

A produtividade da linhaça será avaliada após a colheita em dez plantas de cada unidade experimental através da contagem de número de cápsulas por planta, do número de sementes por cápsula e da massa de mil sementes. A produtividade será expressa pelo número de sementes por planta, pela massa de sementes por planta e por área de cultivo.

#### **6.5. Colheita**

O ponto de colheita será considerado em três momentos: quando 80%, 90% e 100% das cápsulas das plantas apresentarem coloração marrom. Em cada momento de colheita serão analisadas a coloração, a umidade e a massa das sementes.

### **7. RESULTADOS ESPERADOS**

Espera-se que as variedades e cultivar de linhaças avaliadas apresentem bom desempenho no seu crescimento e desenvolvimento nas condições edafoclimáticas de Curitiba (SC), obtendo alta produtividade. Também é esperado que através das análises feitas defina-se a melhor época de semeadura e o ponto de colheita para a variedade/ cultivar de linhaça com melhor desenvolvimento. Através dos estudos realizados pretende-se incentivar o cultivo da linhaça na região de modo a incrementar a renda para os agricultores no período de inverno.

## 8. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DO PROJETO (2016/2017)																		
Atividades	2016												2017					
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Análise Físicas e Químicas do solo	X	X																
Correção do solo			X	X														
Aquisição das sementes			X	X														
Realização do 1º plantio, análises fenométricas, fenológicas e componentes de produtividade						X	X	X	X	X	X							
Realização do 2º plantio, análises fenométricas, fenológicas e componentes de produtividade						X	X	X	X	X	X							
Realização do 3º plantio, análises fenométricas, fenológicas e componentes de produtividade							X	X	X	X	X	X						
Tratos culturais					X	X	X	X	X	X	X							
Organização dos dados												X	X	X	X			
Elaboração de resumos e artigo científico													X	X	X			
Elaboração do relatório técnico final															X	X	X	

## 9. ORÇAMENTO

Descrição	Qtidade. (un.)	Valor Unitário (R\$)	Valor total (R\$)
<b>MATERIAL PERMANENTE</b>			
Balança Semi- analítica		1	2.500,00
<b>Subtotal</b>			<b>2.500,00</b>
<b>MATERIAL DE CONSUMO</b>			
Ferramentas	Diversas	-	450,00
Material de escritório	Diversos	-	400,00
Placas de identificação	4pac.	20,00	80,00
Sementes de Cultivar Caburé-INTA	2 kg	14,80	29,60
Sementes de Linhaça dourada	2 Kg	14,80	29,60
Sementes de Linhaça marrom	2 kg	11,40	22,80
Insumos para correção e adubação do solo	1kg	100	100,00
<b>Subtotal</b>			<b>662,00</b>
<b>SERVIÇO DE TERCEIROS</b>			
Análises de solos	1	100	100,00
<b>Subtotal</b>			<b>100,00</b>
<b>OUTROS RECURSOS</b>			
Bolsas	1	400/mês	7.200,00
<b>Subtotal</b>			<b>7.200,00</b>
<b>TOTAL GERAL (R\$)</b>			<b>10.921,00</b>

## 10. REFERÊNCIAS

- ANTONELLI, J.; LINDINO, C. A.; SANTOS, R. F.; NADALETTI, W. C.; CREMONEZ, P.; ROSSI, E.; FRIEDRICH, L. Resposta da cultura da linhaça ao nitrogênio. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 14, n. 1, jan./mar., p. 39-42, 2013.
- BARROSO, A. K. M.; TORRES, A. G.; BRANCO, V. N. C.; FERREIRA, A.; FINOTELLI, P. V.; FREITAS, S. P.; LEÃO, M. H. M. R. Linhaça marrom e dourada: propriedades químicas e funcionais das sementes e dos óleos prensados a frio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.1, p.181-187, jan, 2014.
- BASSEGIO, D.; SANTOS, R. F.; NOGUEIRA, C. E. C.; CATTANÊO, A. J.; ROSSETTO, C. Manejo da irrigação na cultura da linhaça. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.1, n.3, p. 98-107, 2012.
- BRAGA, E. O.; MENDONÇA, L. G. Discussão do uso racional da ração humana, com enfoque para seus principais constituintes: Linhaça e Quinoa. **Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, Rio de Janeiro, v.2, n.1 /2, 2010.
- CARVALHO, S. J. P.; MOREIRA, M. S.; NICOLAI, M.; OVEJERO, R. F. L.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; MEDEIROS, D. Crescimento e desenvolvimento da planta daninha Capim-Camalote. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.4, p.591-600, 2005.
- CASA, R.; RUSSELL, G.; LO CASCIO, B.; ROSSINI, F. Environmental effects on linseed (*Linum usitatissimum* L.) yield and growth of flax at different stand densities. **European Journal of Agronomy** 11, 267–278. 1999.
- COSMO, B. M. N.; CABRAL, A. C.; PINTO, L. P.; FRIGO, J. P.; AZEVEDO, K. D.; BONASSA, G. Linhaça *Linum usitatissimum*, Suas Características. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 3, p. 189-196, 2014.
- COUTO, A. N.; WICHMANN, F. M. A. Efeitos da farinha da linhaça no perfil lipídico e antropométrico de mulheres. **Alim. Nutr.** Araraquara, v. 22, n. 4, p. 601-608, out./dez. 2011.
- CUPERSMID, L.; FRAGA, A. P. R.; ABREU, E. S.; PEREIRA, I. R. O. Linhaça: composição química e efeitos biológicos. **e-Scientia**, Belo Horizonte, Vol. 5, N.º 2, p. 33-40, 2012.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Atlas climático da Região Sul do Brasil: Estados do Parana, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.** Editores técnicos: Wreg, M.S.; Steinmetz, S.; Reisser, J., C.; Almeida, I.R. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Lavoura temporária – quantidade produzida.**2010.Disponível em:<http://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=1&op=0&vcodigo=PA3&t=lavouratemporaria-quantidade-produzida>.Acesso em:08/04/2015.

INTA - Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária. **Se obtuvieron dos nuevos cultivares de lino.** 2014. Disponível em: <http://inta.gob.ar/noticias/se-obtuvieron-dos-nuevos-cultivares-de-lino/>.Acesso em:09/04/2015.

JACOBSZ, M. J.; VAN DER MERWE, W. J. C. Production guidelines for flax (*Linum usitatissimum* L.). **Department of Agriculture, Forestry and fisheries.** Directorate: Plant Production, 33p, February 2012.

MARQUES, A. C. **Propriedades funcionais da linhaça (*Linum usitatissimum* L.) em diferentes condições de preparo e de uso em alimentos.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), Santa Maria, 2008.

MOURA, N. C. **Características físico-químicas, nutricionais e sensoriais de pão de forma com adição de grãos de linhaça (*Linum usitatissimum*).** Dissertação (Mestrado em Ciências. Área de concentração: Ciência e Tecnologia de alimentos)-Universidade de São Paulo, (USP, SP), Piracicaba, 94p, 2008.

OLIVEIRA, M. R.; SANTOS, R. F.; ROSA, H. A.; WERNER, O.; VIEIRA, M. D.; DELAI, J. M. Fertirrigação da cultura de linhaça *Linum usitatissimum*. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 1, p. 22-32, 2012.

PARIZOTO, C.; ESPANHOL, G. L.; GROTO, V.; NESI, C. N.; MANTOVANI, A. Produção agroecológica de linhaça dourada (*Linum usitatissimum*) sob diferentes doses de cama de aves em diferentes espaçamentos entre linhas. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Vol 8, No. 2, Nov 2013.

PEIXOTO, C. P.; PEIXOTO, M. F. S. P. **Dinâmica do crescimento vegetal (princípios básicos)**. Universidade Federal de Bahia. Cruz das Almas, 2004.

PETRY, M.; DAL BOSCO, S.M.;SCHERER,F.; GOMES, J. Efeito da ingestão de linhaça na nutrição de idosos institucionalizados. **ConScientiae Saúde**, vol. 10, n 3, p 416-424, 2011.

ROSSI, E.; LINDINO, C. A.; SANOS,R.F CREMONEZ, P. A.; NADALETTI, W. C.; PEDRO HENRIQUE MASCHIO, P. H.; SANTOS, K. G. Influência da densidade de plantio no crescimento da linhaça marrom. **Revista Monografias Ambientais - REMOA** v.13, n.4, set-dez. 2014.

RURAL, G. **Cultivo da linhaça anima agricultores do RS**.2013. Disponível em:<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2013/08/cultivo-da-linhaca-anima-agricultores-do-rs.html>. Acesso em: 20/03/2015.

SAGHAYESH , S. P.;MOGHADDAM ,M.; MEHDIZADEH, L. Effect of sowing dates on the morphological characteristics, oil yield and composition of fatty acids in flax (*Linum usitatissimum* L.). **International Journal of Agriculture and Crop Sciences- IJACS** v.7 (11), 915-922, 2014.

SBCS- Sociedade Brasileira de Ciência do solo. **Manual de Adubação e de Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**, 2004. Disponível em: [http://www.sbc-s-nrs.org.br/docs/manual\\_de\\_adubacao\\_2004-versao\\_internet.pdf](http://www.sbc-s-nrs.org.br/docs/manual_de_adubacao_2004-versao_internet.pdf). Acesso em: 13/07/15.

SCHUMANN, K. J. **Contribuição da indústria de óleos vegetais Pindorama LTDA, enquanto agente econômico para no município de Panambi**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia)- Universidade Regional do Noroeste do estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ, RS), Ijuí, 85p, 2012.

SOARES, L. L.; PACHECO, T.; BRITO C M. TROINA, A. A; BOAVENTURA, G.T.; SILVA, M. A. G. Avaliação dos efeitos da semente de linhaça quando utilizada como fonte de proteína nas fases de crescimento e manutenção em ratos. **Revista Nutrição**, vol.22, n.4, p. 483-491, 2009.

TRUCOM, C.A **importância da linhaça na saúde**. São Paulo: Alaúde, 151p, 2006.

