



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE SEMENTES**

## **ATRASO NA COLHEITA DE MILHO**

**RAFAEL REISDOERFER**

**PELOTAS  
RIO GRANDE DO SUL- BRASIL  
2014**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE SEMENTES**

## **ATRASO NA COLHEITA DE MILHO**

**RAFAEL REISDOERFER**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob a orientação do Prof. Silmar Teichert Peske, Ph.D., como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência em Tecnologia de Sementes, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

**PELOTAS  
RIO GRANDE DO SUL – BRASIL  
2014**

## **Dados de catalogação na fonte:**

**(Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842)**

R375a Reisdoerfer, Rafael

Atraso na colheita de milho / Rafael Reisdoerfer;  
Silmar Teichert Peske, orientador. – Pelotas, 2014.

25 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa  
de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de  
Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel,  
Universidade Federal de Pelotas, 2014.

1. *Zea mays*; 2. Umidade; 3. Sementes. I. Peske,  
Silmar Teichert, orient. II. Título.

CDD: 633.15

# **ATRASSO NA COLHEITA DE MILO**

**AUTOR:** Rafael Reisdorfer

**ORIENTADOR:** Prof. Silmar Teichert Peske, Ph.D

## **BANCA EXAMINADORA**

Prof. SILMAR TEICHERT PESKE, Ph.D.  
Orientador

Prof. LUIS OSMAR BRAGA SCHUCH, Dr.

Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup> ANDREIA DA SILVA ALMEIDA, Dr.

Eng<sup>o</sup> Agríc. WILNER BROD PERES, Dr.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico primeiramente a Deus, a quem me deu essa oportunidade e coragem, e a quem busquei força, em todos os momentos.

A meus pais Roberto Reisdorfer e Dirlei Reisdorfer que sempre me apoiaram em todos os momentos.

À minha esposa Marinês Reisdorfer e meus filhos por estar sempre ao meu lado e incentivando a percorrer esse caminho.

Aos Professores por compartilharem comigo seus conhecimentos.

Mais do que nunca, ter uma visão voltada para o futuro é a diferença entre o sucesso e o fracasso.

Peter Drucker

## **AGRADECIMENTOS**

A Todos que me ajudaram durante esta caminhada, agradeço com muita gratidão.

Obrigado ao ser supremo, pela vida e a possibilidade de empreender esse caminho evolutivo, por propiciar tantas oportunidades de estudos e por colocar em meu caminho pessoas amigas e preciosas.

A minha família, especialmente à minha esposa Marines e meus pais Roberto e Dirley.

Aos meus filhos Letícia e Guilherme.

A minha irmã Daniele.

Aos amigos de mestrado que compartilharam comigo esses momentos de aprendizado.

Ao meu orientador Prof. Silmar Teichert Peske e a todos os professores do programa de pós-graduação em sementes da UFPEL. Um agradecimento carinhoso por todos os momentos de paciência, compreensão e competência.

Enfim, a todos aqueles que de uma maneira ou de outra contribuíram para que este percurso pudesse ser concluído.

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Relação da umidade de grãos de milho em função de dias para realizar a colheita.....	18
Figura 2. Percentagem de grãos ardidos milho em função da demora de colheita em dois anos de cultivo.....	20
Figura 3. Peso de mil grãos de milho em função da demora de colheita, em dois anos de cultivo.....	21
Figura 4. Chuva acumulada em Clevelândia, PR, nas safras 2011/2012 e 2012/2013 em milímetros (mm).....	22

## RESUMO

REISDOERFER, Rafael. **Atraso na colheita do milho**. Pelotas, 2014. 25f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de sementes, Universidade Federal de Pelotas.

O objetivo do presente trabalho foi relacionar o tempo de espera para a colheita de milho e sua relação com a presença de grãos ardidos e a perda de peso e umidade. O estudo foi realizado na Fazenda Cachoeira, comunidade Campo Alto, no município de Clevelândia – Paraná nos anos agrícolas de 2011/12 e 2012/13, utilizando o híbrido Status da empresa Syngenta. Espigas de milho em número de 200, num mesmo estágio de maturação, foram marcadas assim que o estigma tornou-se visível. A variável, foi o período de demora de colheita que totalizaram 10, com intervalos de quatro dias. Foram utilizadas as seguintes avaliações: umidade das sementes – Determinado com um aparelho expedito da marca Universal; grão ardidos – Determinado nas sementes de uma espiga inteira que continha entre 550 e 600 unidades; peso de mil grãos – determinado também na totalidade das sementes de uma espiga. Utilizou-se um delineamento experimental e completamente casualizado de 10 tratamentos com três repetições. Como a variável foi quantitativa utilizou-se polinômios para sua análise. Com base nos resultados obtidos no presente trabalho, chegou-se as seguintes conclusões: A perda de umidade em grãos de milho na espiga em nível de campo é inferior a 0,5 pontos percentuais por dia; A presença de grãos ardidos em milho tende a aparecer 10 dias após a sementes atingirem 30% de umidade; A perda de peso seco em milho no campo pode alcançar mais de 0,5 pontos percentuais por dia de atraso na colheita.

Palavras-Chave: *Zeamays*; umidade; sementes.

## ABSTRACT

REISDOERFER, Rafael. **Harvesting delay of corn grain**. Pelotas, 2014. 25f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de sementes, Universidade Federal de Pelotas.

The aim of this work was to relate the waiting time for the harvest of maize and its relation to the presence of damaged kernels, weight loss and moisture. The study was conducted at Fazenda Cachoeira, Campo Alto community in the town of Clevelândia – Paraná in the agricultural years 2011/12 and 2012/13, using the an hybrid of Syngenta company. Ears of corn in number of 200, in the same stage of maturation were marked, as soon as the stigma became visible. The variable was delay of harvesting with four days intervals. The test were grain rot, f determined in the seeds of a whole cobs containing between 550 and 600 units, thousand grain weight, also determined in all the seeds, using a seed moisture determinator called f Universal. The experimental design was randomized complete block with 10 treatments and three replications. As the variable was quantitative polinômios were used for analysis. Based on the results, the following conclusions were taken: 1-The loss of moisture in grains on the cob can reach more than 0.5percentage points per day; 2 - The presence of grain rot corn tends to appear 10 days after seeds reach 30% moisture, and 3 –The dry weight loss in maize on the field can reach more than 0.5 percentage points for each day of delay in harvesting.

Keywords: Maize; moisture; weight Loss.

## SUMÁRIO

	Página
<b>BANCA EXAMINADORA .....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATÓRIA.....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>7</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>8</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
2.1. DETERIORAÇÃO .....	13
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
3.1. LOCAL .....	16
3.2. MATERIAL .....	16
3.3. METODOLOGIA.....	16
3.4. AVALIAÇÕES.....	16
3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	17
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>23</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>24</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande produtor e exportador de grãos de milho, ocupando a terceira posição na produção mundial de milho, superado apenas pelos Estados Unidos e pela China, responsáveis por boa parte da produção.

O consumo do milho vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal.

A utilização do milho na alimentação humana (grão e farinha) é bastante relevante em regiões de baixa renda, sendo constituído de carboidratos, proteínas, vitaminas (A e complexo B), sais minerais (ferro, fósforo, potássio, cálcio), óleo e grandes quantidades de açúcares, gorduras e celulose.

Os produtores de milho, dizem que o etanol é uma alternativa possível de combustível. Combustíveis com mistura de etanol somam 12% de todos os combustíveis automotores vendidos nos EUA, de acordo com a Renewable Fuels Association (2013). Em sua forma mais pura, o etanol pode ser utilizado como uma alternativa de gasolina em veículos modificados para este fim.

O milho é, originalmente, uma planta de dias curtos, embora os limites dessas horas de luz não sejam idênticos e nem bem definidos para os diferentes cultivares, é cultivado mundialmente por todos os povos

O mercado da produção do milho é sistemático e exige dos agricultores interação com os mercados, e para que haja esta interação o agricultor precisa buscar subsídios a respeito da produção, que serão os parâmetros para montagem da sua estratégia de comercialização.

Neste sentido, para que os produtores de milho possam ter maior rentabilidade, necessitam produzir em quantidade e qualidade. Em termos de qualidade entra a percentagem de grãos ardidos que afetam o rendimento industrial do milho.

Outro aspecto em relação ao milho é que atinge a maturação fisiológica com umidade superior a 30% (FISS, 2011), sendo necessário esperar na lavoura até que umidade baixe para aproximadamente 20% e então realizar a colheita mecânica. Como o milho esta em espiga o tempo para redução é longo, podendo alcançar um

mês, período que fica exposto as condições adversas do clima afetando sua qualidade.

Desta maneira os objetivos do presente trabalho foram relacionar o tempo de espera para a colheita e sua relação com a perda de peso e a presença de grãos ardidos.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

O milho é produzido em quase todos os continentes, sendo sua importância econômica caracterizada pelas diversas formas de utilização, que vão desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia como a produção de embalagens, filmes dentre outros. Cerca de 70 até 85% da produção mundial de milho é destinada a alimentação animal conforme o desenvolvimento do país que os usa. Apenas 15% da produção mundial são usadas para alimentação humana sendo ela de forma direta ou indireta.

Com a implantação do novo padrão de classificação do milho entrando em vigor na safra 2012/2013, quem sai ganhando são os consumidores, pois terão a sua disposição um produto mais uniforme com relação à qualidade de grãos, pois as mudanças na legislação será alterada da seguinte forma: A principal mudança entre a norma de 1976 (antiga) e a que entrará em vigor em 2012 (nova) são as peneiras de classificação, sendo que a legislação atual usa a peneira de crivo circular com diâmetro de 5,00 mm e a nova utilizará as peneiras de 4,76 mm e 2,2 mm. Os grãos de milho comercializados deverão ter a redução na unidade de 14,5% para 14%, redução na quantidade de matérias estranhas e impurezas de 3% (máx.) para 2% (máx.), redução no teor dos defeitos avariados de 27% (total) para 20% (total). Com o novo padrão, o defeito carunchado isolado passa a definir o tipo do produto e os fragmentos de grãos (grãos quebrados que não vazarem na peneira de 5 mm) não serão considerados defeitos. Com a nova classificação, poderá ser separado e identificado o milho com maior teor de óleo e/ou proteína destinados a produção de rações para animais, teores de amilose para a indústria alimentícia e de papel, amilopectina para a indústria alimentícia e produção de adesivos, ácidos graxos oleicos para produção de margarinas e óleos de frituras especiais, altos teores de aminiácidos com melhor qualidade proteica e milhos com amido de fácil extração, destinados a indústria de produção de álcool a partir do milho.

Novos conceitos de qualidade do milho têm surgido com as novas demandas e os resultados de pesquisa. Atualmente o milho não pode mais ser considerado uma *commodity*, dada a importância de seus usos e a existência de cultivares com propriedades distintas.

Normalmente a colheita do milho é realizada com os grãos ainda úmidos, tornando necessário, portanto, fazer-se a secagem deste produto até o teor de umidade adequado, para que se tenha um armazenamento seguro.

[...] A secagem artificial destaca-se por sua grande importância dentro do sistema de produção agrícola, ressaltando-se que, por meio dela, pode-se antecipar a colheita, armazenar o produto por longo tempo sem que haja deterioração do mesmo, manter a viabilidade de sementes e, também, permitir ao agricultor vender um produto de melhor qualidade. (ALVARENGA, 2001).

Entretanto, este tipo de secagem constitui o estágio mais crítico na produção de produtos agrícolas, pois se for conduzida em condições não apropriadas, os danos serão irreversíveis, prejudicando a comercialização ou o processamento (ALVARENGA, 2001, p.78).

Outro fator que deve ser levado em conta é o adensamento populacional que esta sendo intensificado nas ultimas safras (PEIXOTO 2010). Neste sentido, o agricultor deve integrar a colheita ao sistema de produção e planejar todas as fases, para que o grão colhido apresente bom padrão de qualidade, abrangendo vários processos, como a implantação da cultura, realização da colheita até a secagem e armazenamento dos grãos. Uma causa de variabilidade da umidade é o estágio de maturação das plantas ao longo do talhão, que pode variar de acordo com a disponibilidade hídrica do solo, com a exposição à radiação solar e também a ventos.

## 2.1. DETERIORAÇÃO

Durante o processo de maturação das sementes, a ocorrência de condições ambientais adversas, o ataque de insetos e microorganismos favorecem o processo de deterioração. Assim, o retardamento da colheita pode ocasionar perdas à qualidade das sementes, devendo ser realizada no momento adequado, o mais próximo possível do ponto de maturidade fisiológica, para reduzir ao máximo as possíveis perdas (ABRAHÃO, 2010; HENNING, et. al. 2011).

A deterioração é um processo inexorável e inevitável, existindo diferenças inerentes entre espécies, cultivares e mesmo entre lotes de sementes e sementes de um mesmo lote, sendo mínima na maturidade da semente (DELOUCHE, 2002).

A velocidade e o progresso da deterioração nas sementes são fundamentalmente influenciados pelo grau de umidade da semente, temperatura e herança genética. Temperaturas altas, chuvas freqüentes e alta umidade na época da colheita podem resultar em uma rápida e extensiva deterioração. Enquanto diversos outros fatores, tais como imaturidade da semente, danos mecânicos, insetos e doenças associados às sementes, também podem afetar (DELOUCHE, 2002).

Para Marcos-Filho (2005), a deterioração ocasiona uma série de alterações fisiológicas, bioquímicas e citológicas, que ocasionam uma queda na qualidade da semente. Durante o processo de deterioração ocorre um decréscimo das atividades enzimáticas afetando os mecanismos energéticos e de síntese, o que vai reduzir o consumo de oxigênio e aumentar a liberação de dióxido de carbono com consequente perda de peso da semente.

A perda da integridade dos sistemas de membrana são os primeiros sinais da deterioração, permitindo a perda mais acentuada de várias substâncias como eletrólitos, açúcares, entre outras (DELOUCHE e BASKIN, 1973; DELOUCHE, 2002).

As transformações que ocorrem durante o processo de deterioração das sementes são progressivas e sofrem influências de fatores genéticos e ambientais e de todo o manejo usado na colheita, beneficiamento, secagem, manuseio e armazenamento das sementes. São muitas as alterações em nível celular que ocorrem durante a deterioração, contudo ainda é difícil determinar quais são as mais importantes e quais são as causas e os efeitos da deterioração, já que seu mecanismo permanece desconhecido até hoje (ZIMMER, 2012). As causas da deterioração das sementes são ainda pouco claras e, na verdade, se confundem com os seus efeitos. De qualquer modo várias causas são apontadas como responsáveis por este processo, dentre elas estão a degradação das estruturas funcionais como as membranas celulares, esgotamento das reservas alimentares, inativação e degradação de enzimas, degradação genética, acúmulo de compostos tóxicos e outras. O que se pode afirmar é que a deterioração é uma combinação que envolve a parte genética da semente, sua composição química e as condições de manejo empregadas para sua produção, secagem, beneficiamento e armazenamento. A longevidade também pode ser afetada de forma bastante

significativa quando a colheita é feita muito cedo, muito tardia ou em condições não adequadas.

O atraso na colheita tem sido uma prática considerada de elevado risco, isto porque a lavoura fica sujeita à ocorrência de uma série de fatores, como o acamamento das plantas devido a fortes ventos e chuvas, a germinação dos grãos nas espigas em condições de umidade elevada e o ataque de insetos. Além destes riscos, a secagem no campo tem sido relatada como favorável à infecção por fungos toxigênicos, e pela perda na qualidade e na massa dos grãos (LAUREN et al., 2007; KAAYA et al., 2005; SANTIN et al., 2004; BRUNS; ABBAS, 2004). O atraso na colheita dos grãos na cultura do milho tem sido relacionado com o aumento da incidência de grãos ardidos e dos teores de aflotoxinas (KAAYA et al., 2005; MARQUES et al., 2009), de fungos do gênero *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Cephalosporium* spp., e de algumas espécies do gênero *Fusarium* spp. (SANTIN et al., 2004). As perdas devido a fatores acima relacionados têm sido estimadas entre 7 a 15%, podendo ser superiores a 50%, em situações de condições extremas (KAAYA et al., 2005).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. LOCAL**

O presente estudo foi realizado na Fazenda Cachoeira, comunidade Campo Alto, no município de Clevelândia, PR, nos anos agrícolas de 2011/12 e 2012/13.

#### **3.2. MATERIAL**

Utilizou-se o híbrido Status da Syngenta, sendo um material precoce recomendado para alta tecnologia.

#### **3.3. METODOLOGIA**

Espigas de milho, num mesmo estágio de maturação, foram marcadas assim que o estigma tornou-se visível. Foram marcadas 200 espigas numa área da lavoura de 100 m<sup>2</sup>. Buscou-se também marcar espigas bem formadas.

O fator foi o período de demora de colheita que totalizaram 10 com intervalos de quatro dias. A primeira colheita foi quando a semente estava aproximadamente com 30% de umidade, seguindo as outras a cada quatro dias. Em cada período eram colhidas nove espigas referente a três repetições e para três parâmetros de avaliação.

As espigas eram colhidas, debulhadas manualmente, contado o número de grãos por espiga, determinada a sua umidade, peso de grão e % de grãos ardidos. Logo em seguida eram expostas ao sol, até atingirem aproximadamente 13% de umidade e aí sim medido novamente a sua umidade e peso de grão.

#### **3.4. AVALIAÇÕES**

Foram utilizadas as seguintes avaliações:

- a- Umidade das sementes – Determinado com um aparelho expedito da marca Universal onde, separou-se uma amostra de 60 gramas, aplicou-se a pressão necessária obtendo assim a umidade da amostra.

- b- Grão ardidos – Determinado nas sementes de uma espiga inteira que continha entre 550 e 600 sementes. Considerou-se como grão ardido todo aquele com defeitos de deterioração ou ataque de doença.
- c- Peso de mil sementes – Determinado também na totalidade das sementes de uma espiga, onde foram contadas o numero de grãos da espiga e pesado com uma balança digital de precisão chegando ao PMS.

### 3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Utilizou-se uma análise completamente casualizada de 10 tratamentos com três repetições. Como a variável foi quantitativa utilizou-se polinômios para sua análise.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos dois anos de avaliações foram diferentes em termos de grandeza, apesar das tendências serem similares. Assim, serão apresentados de forma isolada para cada parâmetro de avaliação.

Em relação umidade observa-se que na primeira colheita os grãos já estavam com menos de 35% umidade, indicando que estavam maduros (FISS 2011), apenas aguardado o momento da colheita (Figura 1). A tendência foi similar para os dois anos em que pode ser explicada por um equação de segundo grau com um coeficiente de determinação superior a .95, indicando um bom ajuste entre os dados observados e os estimados.

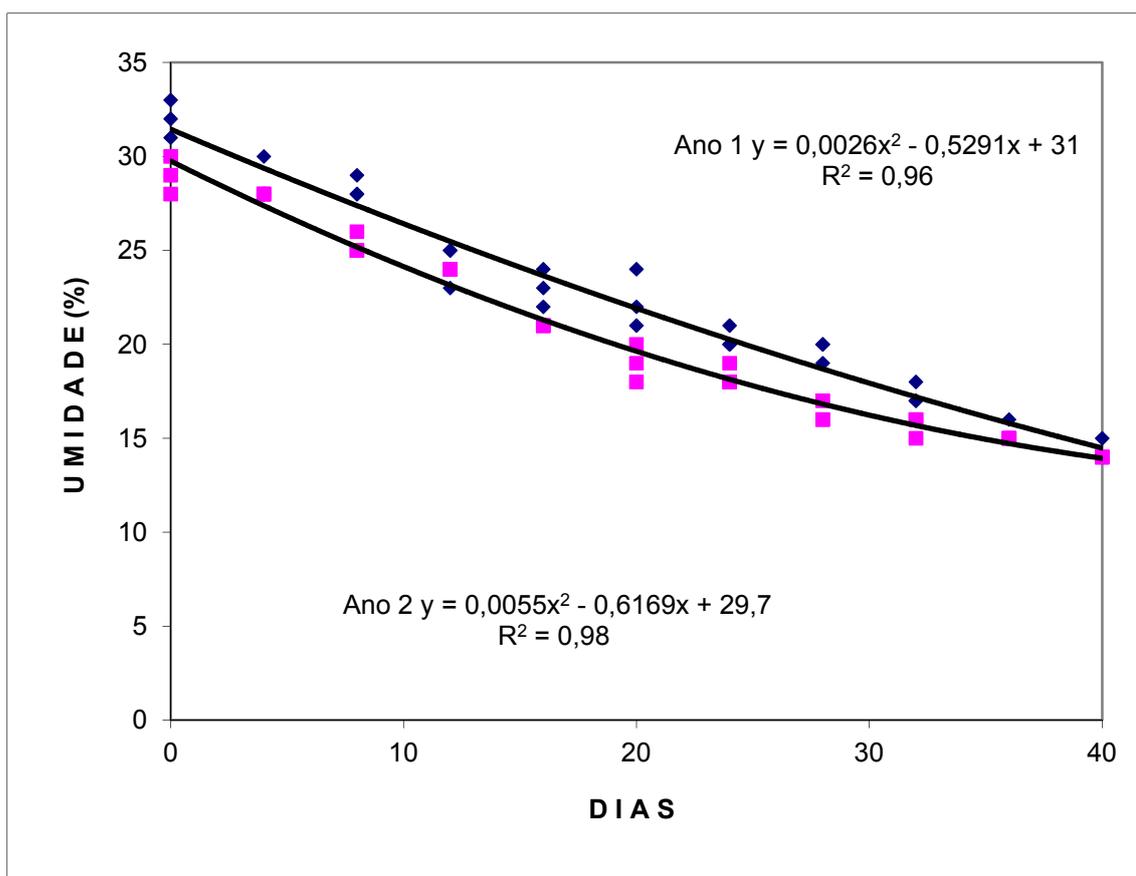


Figura 1. Relação da umidade de grãos de milho em função de dias para realizar a colheita.

A secagem das sementes no campo foi lenta com menos de um ponto percentual por dia, ou seja, após os 40 dias no campo em que se realizou a colheita as sementes, que no início possuíam 30% de umidade, ainda possuíam

praticamente 15% de umidade. Este percentual de umidade indica que as sementes ainda não tinham alcançado o equilíbrio higroscópico com a umidade do ar, e portanto iriam secar mais no campo (AGUIRRE e PESKE, 1992).

A baixa velocidade de secagem das sementes de milho em espiga é devido a sua formação em que o ar tem dificuldade de passar entre as sementes que estão na espiga. O ar tem a grande função de retirar a umidade das sementes, entretanto em situações em que tem dificuldade de passar entre as sementes a secagem é lenta ou não ocorre (PESKE e VILLELA 2012).

No segundo ano do estudo houve uma perda maior de umidade nos primeiros 20 dias da colheita, quando as sementes já tinham perdido 10 pp de umidade, enquanto nos outros 20 dias a perda foi de apenas 5pp percentuais indicando o ajuste da equação de segundo grau, assim como em umidades mais baixas a secagem é mais lenta devido a água estar mais atraída pelos coloides da semente (PESKE e VILLELA, 2012). No primeiro ano de estudo a evidência desta tendência não foi tão pronunciada.

Em relação a grãos ardidos (Figura 2) os resultados dos dois anos foram bem distintos em que no primeiro ano os grãos ardidos começaram a aparecer 10 dias após o início da colheita e atingindo menos de 2% na última colheita. Por outro lado, no segundo ano a presença de grãos ardidos aos 10 dias já era superior a 1% atingindo mais de 5% no final da colheita.

Para os dois anos o ajuste foi bom entre os dados observados e os estimados com um coeficiente de determinação de .88 para o segundo ano e de .92 para o primeiro ano. Estes resultados indicam que deixar o milho na lavoura depois de maduro afeta sua qualidade industrial e alimentícia.

Em relação ao peso de mil sementes (Figura 3) apesar da tendência dos dois anos serem similares a grandeza da perda de peso em função da demora de colheita foi grande (Figura 3). No primeiro ano do estudo o peso inicial foi de 306 gramas por mil sementes diminuindo para 276 na última colheita o que representa uma perda de 10%. Por outro lado, no segundo ano do estudo o peso inicial foi de 353 gramas enquanto o peso na última colheita foi de 264,98 gramas o que indica uma perda de peso superior a 20%.

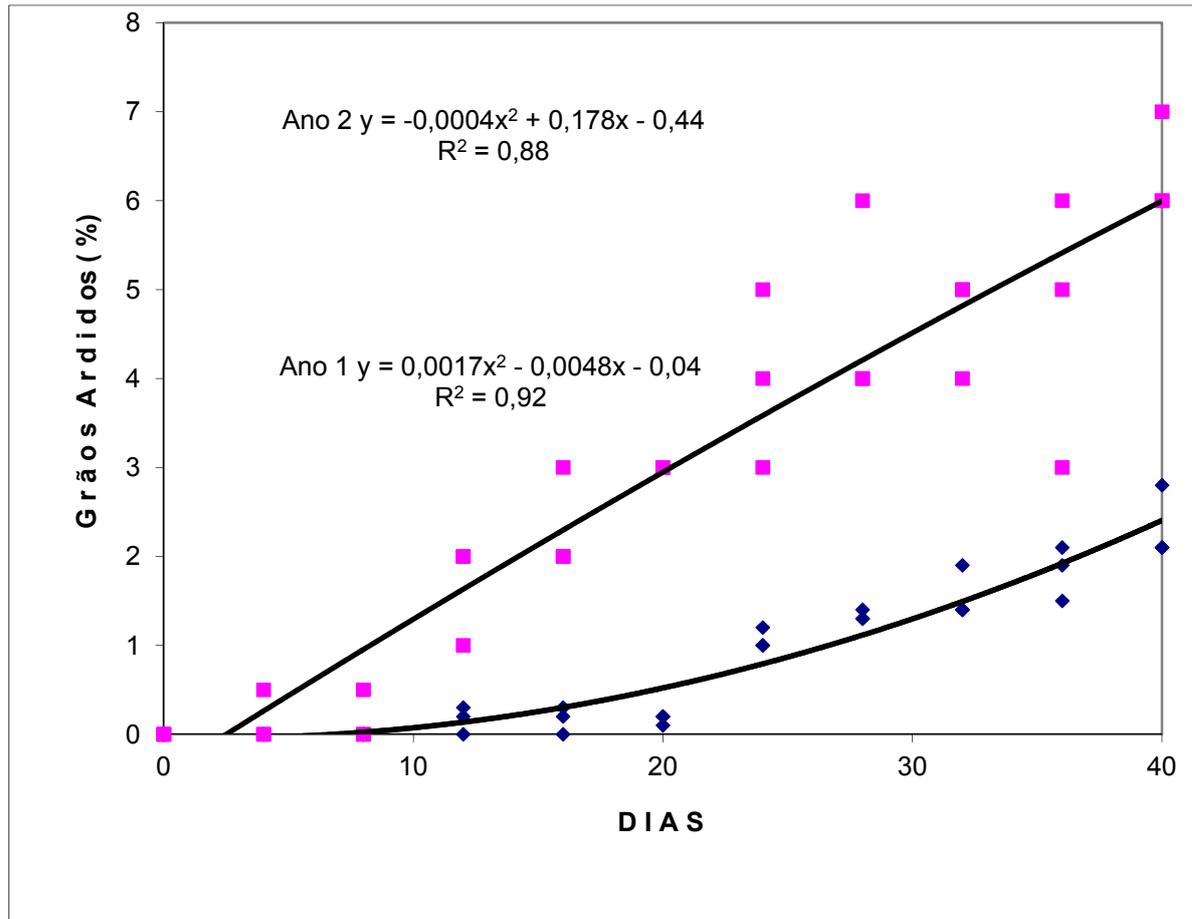


Figura 2. Percentagem de grãos ardidos milho em função da demora de colheita em dois anos de cultivo.

Estes resultados são em função do alto metabolismo das sementes úmidas que durante o processo de respiração consomem as energias da semente, diminuindo sua matéria seca. Isto evidencia que a determinação da matéria seca das sementes é um dos bons indicadores do estadio de maturação das sementes, que em seu máximo coincide com o máximo da qualidade das sementes (ZIMMER 2012).

A prática de se esperar que o milho seque no campo até chegar à umidade de 13-14 % para começar a colheita, e assim evitar o desconto praticado pelos cerealistas da uma falsa percepção de que se esteja ganhando algo. O desconto dos cerealistas é feito com base em uma tabela proporcional a quantidade de umidade que tem no grão.

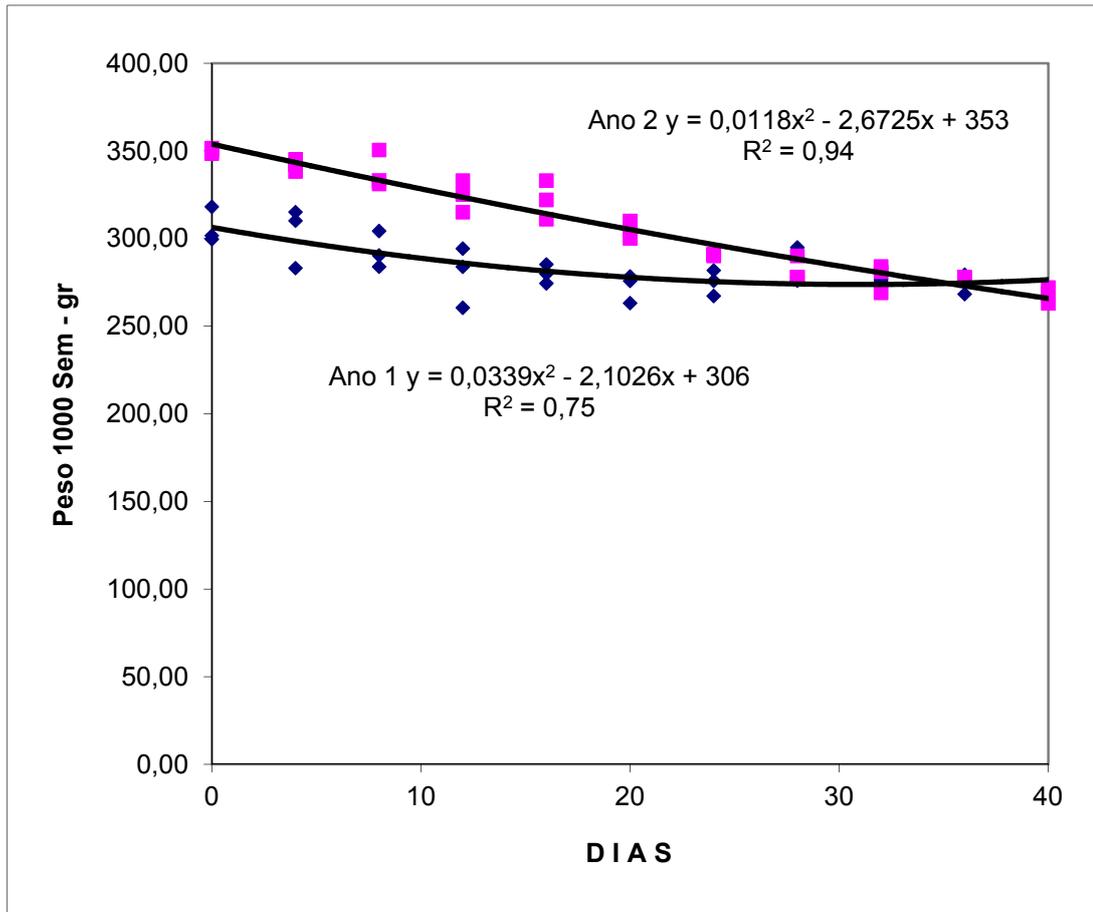


Figura 3. Peso de mil grãos de milho em função da demora de colheita, em dois anos de cultivo.

Ocorre que quanto mais próximo do ponto de maturação fisiológica a cultura for colhida, mais rentável será o seu empreendimento, pois como mostram os resultados obtidos neste trabalho, a colheita antecipada pode dar um incremento superior a 10% no peso da massa grãos.

Outro aspecto a ser considerado é que a colheita com umidade alta propicia que outro cultivo possa ser realizado na mesma área. Para cada ponto percentual de umidade no grão se ganha mais de dois dias de antecipação da colheita o que tende a maximizar o uso da terra, para benefício do agricultor.

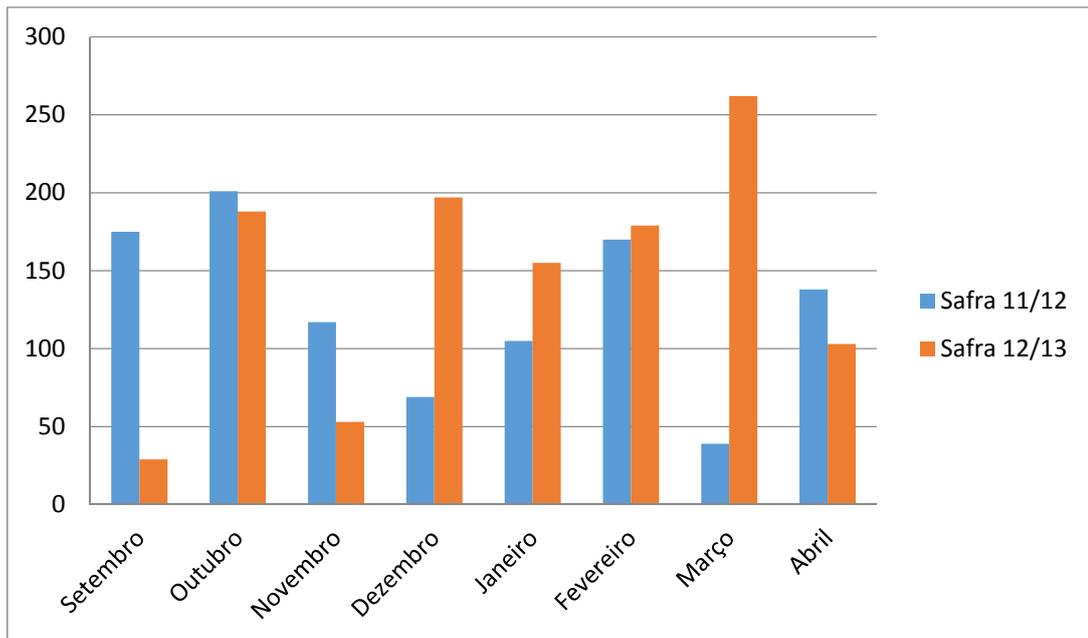


Figura 4. Chuva acumulada em Clevelândia, PR, nas safras 2011/2012 e 2012/2013 em milímetros (mm).

## 5. CONCLUSÕES

- A perda de umidade em grãos de milho na espiga em nível de campo é inferior a 0,5 pontos percentuais por dia;
- A presença de grãos ardidos em milho tende a aparecer 10 dias após as sementes atingirem 30% de umidade;
- A perda de peso seco em milho no campo pode alcançar mais de 0,5 pontos percentuais por dia de atraso na colheita.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE, R.; PESKE, S.T. **Manual para el beneficio de semillas**. 2.ed. Cáli, Colômbia: CIAT. 1992. 248p.

ALVARENGA, R.C.; LARA C., W.A.; CRUZ, J.C.; SANTANA, D.P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 2001.

BRUNS, H.A.; ABBAS, H.K. Effects of harvest date on maize in the humid subtropical mid-south USA. **Maydica**, Bergamo, v.49, n.1, p.1-7, 2004.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Décimo segundo levantamento, da safra 2012/2013**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 30p., Set/2013.

CROPS & SOILS MAGAZINE. Mach 2012. American Society of Agronomy.

DELOUCHE, J.C.; BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seeds lots. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.1, n.2, p.427-452, 1973.

DELOUCHE, J.C. Germinação, deterioração e vigor da semente. **Revista SEED News**, Pelotas, n.6, p.24-31, 2002.

FISS, G. **Qualidade fisiológica de sementes de milho em função do formato e da época de colheita**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

JACOB-JR., E.A. **Parâmetros indicativos do ponto de colheita de sementes de milho**. 2010. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

JORNAL ELETRONICO DA EMBRAPA MILHO E SORGO. **Novo padrão de classificação do milho**, Ano 05, Edição 30, Julho 2011, Sete Lagoas, MG.

KAAYA, A.N.; WARREN, H.L.; KYAMANYWA, S.; KYAMUHANGIRE, W. The effect of delayed harvest on moisture content, insect damage, moulds and aflatoxin contamination of maize in Mayuge district of Uganda. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.85, p.2595-2599, 2005.

LAUREN, D.R.; SMITH, W.A.; DI MENNA, M.E. Influence of harvest date and hybrid on the mycotoxin content of maize (*Zea mays*) grain grown in New Zealand. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, Wellington, v.35, p.331-340, 2007.

MACHADO, L.C.; COSTA, D.M. **Qualidade do milho para utilização da alimentação animal**, 2010

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARQUES, O. J.; VIDIGAL-FILHO, P.S.; DALPASQUALE, V.A.; SCAPIM, C.A.; PRICINOTTO, L.F.; MACHINSKI-JUNIOR, M. Incidência fúngica e contaminações por micotoxinas em grãos de híbridos comerciais de milho em função da umidade de colheita. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.31, p.667-675, 2009.

PESKE, S.T.; VILLELA, F.A, MENEGUELLO, G.E. In: **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3.ed., 2012, 573p.

PINTO, N.F.J.A. **Qualidade sanitária de grãos de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2.ed., Brasília: ABRATES, 1985. 289p.

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenagem de grãos**. São Paulo: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1986. 1917p.

RENEWABLE FUELS ASSOCIATION (2013). In: <http://www.ethanolrfa.org/>.

SANTIN, J.A.; REIS, E.M.; MATSUMURA, A.T.S.; MORAES, M.G. Efeito do retardamento da colheita de milho na incidência de grãos ardidos e de fungos patogênicos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.3, p.182-192, 2004.

ZIMMER, P.D. Fundamentos da qualidade das sementes. In: **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**, 2012, 573p.