
AVALIAÇÃO DE PERDAS NA COLHEITA COM AUXÍLIO DE SIG – O CASO DA COLHEITA MECÂNICA DE BATATAS

Jaime Alberti Gomes

E-mail: jaime@agr.unicamp.br

Vínculo: Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas
(Feagri/Unicamp).

Endereço: Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, km 65, Jundiá-SP C. Postal 26, CEP 13201-970

Tel: (0XX11) 7392 8155

Afonso Peche Filho

E-mail: peche@dea.iac.br

Vínculo: Centro de Mecanização e Automação Agrícola do Instituto Agrônomo de Campinas
(CMAA/IAC)

Endereço: Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, km 65, Jundiá-SP C. Postal 26, CEP 13201-970

Tel: (0XX11) 7392 8155

Antonio José da Silva Maciel

E-mail: maciel@agr.unicamp.br

Vínculo: Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas
(FEAGRI/UNICAMP)

Endereço: Secretaria de Pós-Graduação. Cx.P 6011, Campinas-SP. CEP 13083-970

Tel: (0XX19) 788 1033

Marcos Antonio Klimionte

E-mail: mklimionte@convoy.com.br

Vínculo: Centro de Mecanização e Automação Agrícola do Instituto Agrônomo de Campinas
(CMAA/IAC)

Endereço: Rod. Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, km 65, Jundiá-SP C. Postal 26, CEP 13201-970

Tel: (0XX11) 7392 8155

Márcio Fernandes Maranhão

E-mail: marcio.maranhao@elma-chips.com.br

Vínculo: Pepsico do Brasil LTDA.

Endereço: Rua Sorocaba, 1722, Itu – São Paulo, CEP 13310-420.

Tel: (0XX11) 7822 9064

Resumo

As questões ligadas as perdas na agricultura passam necessariamente pela operação de colheita e inúmeros estudos são realizados no sentido de quantificar o volume de produtos perdidos principalmente em áreas com avançado nível tecnológico. Com a popularização dos Sistema de Informação Geográfica - SIGs os estudos de perdas podem ser mapeados e o poder de análise amplia-se principalmente na localização de

pontos destoantes. O trabalho demonstra a seqüência operacional para coleta e processamento de dados referente a uma colheita de batatas. Inicialmente, através de uma malha de amostragem de 75 pontos, caracterizou-se a lavoura no sentido de identificar as variáveis de produção e posteriormente obteve-se dados referente a perdas provocadas pelo processo mecanizado. As cartas temáticas possibilitaram identificar zonas espaciais de ocorrência de perdas bem como correlacioná-las com os indicadores operacionais. Com relação aos resultados encontrados, notou-se alta variabilidade nos dados. Observou-se também uma perda média nos pontos de $305,98 \text{ kg.ha}^{-1}$, sendo que houve pontos sem ocorrência de perdas e pontos com $3677,9 \text{ kg.ha}^{-1}$ de perdas.

Palavras chaves

batata (*Solanum tuberosum* L.); perdas na colheita; sistema de informação geográfica.

Abstract

The tied subjects the losses in the agriculture necessarily go by the crop operation and countless studies are accomplished in the sense of quantifying the volume of products lost mainly in areas with advanced technological level. With the popularization of Geographic Information System - GIS the studies of losses can be mapped and the analysis power is enlarged mainly in the location of points destoantes. The work demonstrates the operational sequence for collection and data processing regarding a crop of potatoes. Initially, through a mesh of sampling of 75 points, the farming was characterized in the sense of identifying the production variables and later it was obtained data regarding losses provoked by the automated process. The thematic letters made possible to identify space zones of occurrence of losses as well as to correlate them with the operational indicators. It can still be observed, a medium loss in the points of 345 kg.ha^{-1} , and there were points without occurrence of losses and points with 4069 kg.ha^{-1} of losses.

INTRODUÇÃO

A rentabilidade da cultura passa pela estratégia de investimento e aprimoramento tecnológico do seu processo de produção, sendo que uma forma lógica é o aumento da produção por área, reduzindo custos e combatendo o desperdício. Conway (1998), afirma que o desperdício pode ser tão grande a ponto de representar de 20 a 50% do faturamento de uma empresa, ou do orçamento de uma organização. Para Camargo (1994), não é fácil identificar os desperdícios (perdas) nos locais de trabalho. Eles aparecem em forma de pequenos defeitos.

Com relação ao processo de colheita, Mesquita (1975), já comentava que grande número de agricultores considera as perdas durante a colheita mecânica como um fato natural. Com relação à grãos, o autor comenta que a maioria dos agricultores subestimam as perdas, não se preocupando com o produto deixado no solo, principalmente quando a cultura apresenta boa produtividade, sendo que neste caso as perdas são reduzidas apenas em termos comparativos ou percentuais, mas sendo altas em quantidade de produto perdido por unidade de área. Segundo Ballarin

(1985), é sabido que as perdas na colheita podem ser bastante grandes. No entanto são tão diversas as culturas e também os métodos, que se torna difícil generalizar e tirar conclusões válidas para todos os casos.

Com o intuito de minimizar perdas em todo o processo produtivo, seja na colheita, seja no plantio, seja na aplicação de insumos, vários estudos vem sendo realizados com aplicação de SIG, uma prática que vem sendo utilizada nos últimos tempos. Molin (1997), comenta que o uso de SIG na agricultura se deu em decorrência da agricultura de precisão, que preconiza em se conhecer e realizar um tratamento mais detalhado de cada porção da lavoura.

Vários estudos vem sendo realizados com a utilização de SIG, principalmente em mapeamento de colheita, considerados um dos pontos iniciais para a agricultura de precisão; mapeamento de características de solo, como é o caso de Souza *et. al.* (1998), em estudo do comportamento dos atributos químicos do solo. Ainda com relação as características do solo, Moniz *et. al.* (1994), comenta a utilização de SIG no mapeamento de características morfológicas do solo.

Procurando utilizar esta prática para avaliar operações agrícolas, este trabalho tem por objetivo avaliar o comportamento das perdas na colheita mecanizada de batatas com a utilização de SIG.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para realização do trabalho, utilizou-se dos recursos estatísticos do SIG IDRISI – 3.2 para avaliar a variabilidade e o comportamento das perdas na colheita mecânica de batatas. O trabalho foi desenvolvido em uma lavoura sob pivô central, com a variedade Atlantic, em um Latossolo Vermelho-Amarelo fase arenosa, município de Vargem Grande do Sul, estado de São Paulo. Para a avaliação das perdas, demarcou-se uma malha de 75 pontos de amostragem, dispostos em 5 linhas e 15 colunas, conforme metodologia proposta por Ungaro *et. al.* (1999). Os dados de perdas foram obtidos em uma amostra de 1m² para cada um dos 75 pontos. Utilizou-se uma colhedora da marca Grimme, modelo SE75-20 (figura 1), que apresentava uma linha de colheita. A colhedora foi tracionada por um trator da marca Valmet, modelo 685S (4x4), operando a uma velocidade de 4,61 km.h⁻¹.



Figura 1 – Colhedora Grimme SE 75-20.

O processamento dos dados foi dividido em 3 etapas distintas; sendo que a primeira foi caracterizada pela determinação das médias de tendência central (média, moda e

mediana) e medidas de dispersão (desvio padrão, coeficiente de variação, variância, amplitude, máximo e mínimo, formando o chamado quadro de estatística descritiva. Na Segunda etapa utilizaram-se os métodos de geoestatística, focando na obtenção de semivariogramas para análise da dependência espacial, como também a estimativa de dados para locais não amostrados através de um estimador sem tendenciosidade, Vieira *et. al.* (2000). Na terceira etapa o processamento dos dados é dependente dos resultados do semivariograma, se houver dependência espacial utiliza-se os recursos de interpolação do IDRISI 3.2, para a geração de cartas espacializadas de produção. Se no entanto os resultados do semivariograma não acusarem dependência espacial utiliza-se os recursos de separatrizes ou estratificação para geração de carta espacializada contendo agrupamento de células quadradas com os dados de perdas. Anderson e Bullock (1996), apresentam a construção de cartas de espacialização com células quadradas em estudo de mapeamento da fertilidade do solo.

Utilizou-se da técnica de estratificação para um maior entendimento e interpretação dos resultados. Os dados foram classificados em muito baixo; baixo; médio; alto e muito alto. Para a determinação de cada estrato, considerou-se a distribuição percentual conforme a tabela 1.

<i>Estrato</i>	Nome	Valores
1	muito baixo	Média -30%
2	baixo	Média -20%
3	médio	Média ± 10%
4	alto	Média +20%
5	muito alto	Média +30%

Tabela 1 – Diretrizes para estratificação dos dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2, estão apresentados os resultados da estatística descritiva dos valores encontrados para as perdas na área estudada.

<i>DESCRIÇÃO</i>	PERDAS (kg.ha ⁻¹)
<i>Média</i>	305,98
Moda	0,00
Mediana	138,10
Desvio Padrão	533,51
Variância	284633,8
CV%	174,36
Máximo	3677,9
Mínimo	0,00
Amplitude	3677,9

Tabela 2 – Resultado da análise da estatística descritiva das perdas .

Pode-se observar uma perda média da ordem de 305,98 kg.ha⁻¹ ou aproximadamente 6 sacos de 50 kg na área em estudo, sendo que a área apresentou alta variabilidade na apresentação dos dados de perdas, apresentado um alto coeficiente de variação (CV = 174,36%) e apresentou também níveis consideráveis de perdas por unidade de área, chegando em certo ponto perder até 3677,9kg.ha⁻¹.

Na figura 2, apresenta-se o semivariograma para os resultados de perdas. Pode –se perceber que não há dependência espacial entre os pontos, sendo que não houve o ajuste de uma curva para os valores apresentados.

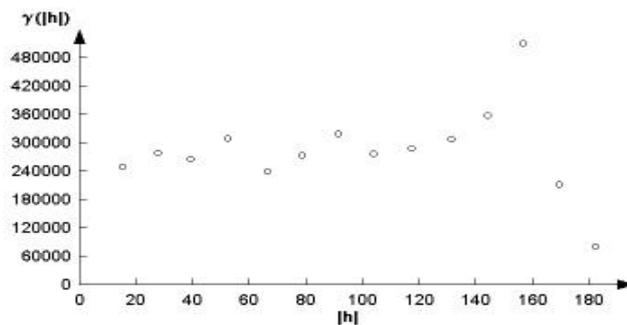


Figura 2 – Semivariograma das perdas na colheita da batata na área estudada.

Com o resultado do semivariograma, nota-se alta variabilidade dos resultados de perdas encontrados. Devido a este fator, não se realiza a interpolação para os valores de perdas encontrados, sendo que o proposto é a construção de uma carta de espacialização com células quadradas, conforme figura 3.

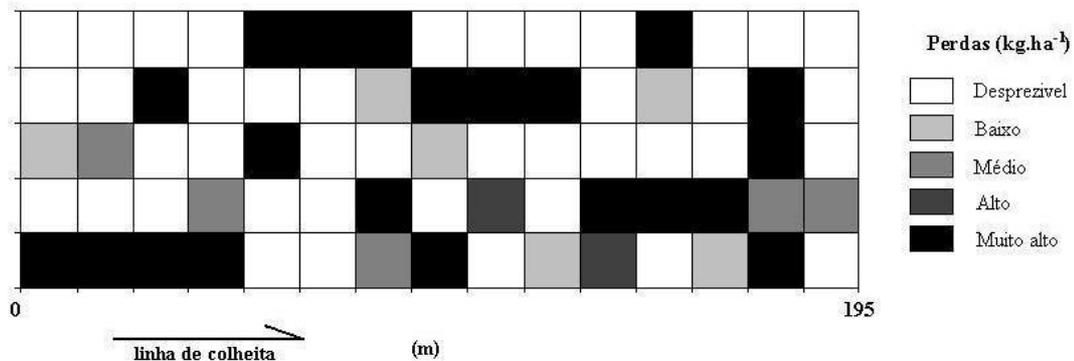


Figura 3 – Carta de espacialização de perdas com células quadradas.

Pode-se perceber através da estratificação, áreas de maior ou menor concentração de perdas e áreas que podem ser consideradas como áreas “problemáticas”.

A tabela 3, apresenta a distribuição porcentual dos dados de acordo com a proposição por classes de perdas de tubérculos na área estudada.

ESTRATOS	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL
Muito baixo	54,66
Baixo	8,00
Médio	6,67
Alto	2,67
Muito alto	28,00

Tabela 3 - Distribuição porcentual das perdas na colheita da batata.

Os resultados mostram uma variabilidade caracterizada por uma concentração de dados localizada nos extremos da distribuição de frequência, sendo que 62,66% apresentou perdas consideradas desprezíveis e 30,67% com perdas consideradas alta e muito alta. A carta de espacialização, figura 3, induz a constatação da presença de quatro áreas com indícios de concentração de pontos caracterizado como de zonas de perdas na gleba. Tintané e Galloy (2000), apresentam estudo de interpretação de mapas de rendimento destacando as áreas com valores extremos da distribuição de frequência.

4. CONCLUSÕES

Com relação aos resultados encontrados, pode-se concluir que:

- a utilização do Sistema de Informação geográfica (SIG), permitiu uma avaliação eficiente para caracterizar a distribuição espacial das perdas na colheita mecânica de batatas;
- a utilização de cartas de espacialização com células quadradas, mostrou ser eficiente para um entendimento e visualização da distribuição espacial dos resultados de perdas em áreas de alta variabilidade;
- o processo de colheita mecanizada de batata, apresentou alta variabilidade na gleba em estudo.

5. REFERÊNCIAS

- ANDERSON, L.; BULLOCK, D. Use caution in interpreting clusters of similar values in soil fertility maps. Better Crops. Norcross, Georgia, USA. Vol. 80, n. 3. 1996.
- BALLARIN, O. O desperdício. São Paulo, RR editores. 1985. 160p.
- CAMARGO, J. A. Menos Perdas (desperdícios) maior produtividade. São Paulo, IMAM, 1994, 58p.
- CONWAY, Quality. Inc. Caçadores de desperdício. Rio de Janeiro, Qualitymark. Editora, 1998. 16p.
- MESQUITA, C. de M. Determinação e redução de perdas na colheita. Revista de Mecanização Agrícola. n.1, p32-38, ed. Som Verde, 1975.

- MOLIN, J. P. Agricultura de precisão. Parte II: diagnóstico, aplicação localizada e considerações econômicas. Revista de Engenharia Agrícola, Jaboticabal. v. 17, n. 2, p. 108-121, Dez. 1997.
- MONIZ, A. C.; MANFREDINI, S.; DEMATTÊ, J. L. I. Variações morfológicas, mineralógicas e hídricas em terra roxa estruturada ao longo de uma vertente em Rio das Pedras - SP. Revista Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa, v. 18, n. 3. p. 513-520. 1994.
- SOUZA, L. da S.; COGO, N. P.; VIEIRA, S. R. Variabilidade de fósforo, potássio e matéria orgânica no solo em relação a sistema de manejo. Revista Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa, v. 22, n. 1. p. 77-86. 1998.
- TINTANÉ, S.; GALLOY, S. La cartographie de rendement: un service à la récolte. In: AGRICULTURE DE PRÉCISION. Trabalhos... Dijon, France. 2000.
- VIEIRA, S. R.; DECHEN, S. C. F.; DE MARIA, I. C.; MARTINS, A. L. M.; BORTOLETTO, N. Mapeamento de atributos de solo e planta usando geoestatística. In: O Estado da Arte da Agricultura de Precisão no Brasil. Coord. Luiz Antonio Balastreire. Trabalhos... Piracicaba, 2000. P. 93-104. 224p.